

*Dari Indonesia untuk*

*Citaum  
Haum*

*Dari Indonesia untuk*  
**Citarum  
Haum**

Oleh:  
Pemenang Writingthon Dikti  
© 2018

Diterbitkan oleh  
BITREAD Publishing  
PT Lontar Digital Asia

Editor: Yusandi  
Proofreader: Auliya, Imanda, dan Luttfi  
Desain Sampul & Layout: Dindin Rasdi

Surel: [info@bitread.co.id](mailto:info@bitread.co.id)  
Facebook: BitreadID  
Twitter: BITREAD\_ID  
Android Digital Books: BitRead  
[www.bitread.co.id](http://www.bitread.co.id)

Anggota IKAPI

ISBN: 978-602-5877-24-7

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang.  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau  
seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

# Pengantar

## Direktur Jenderal Sumber Daya Iptek Dikti

*“Mengharumkan Citarum tak hanya amanah bagi warga Jawa Barat semata, ia merupakan tanggung jawab seluruh rakyat Indonesia.”*

Citarum merupakan sungai yang memiliki peran penting bagi Indonesia. Dengan segenap potensi, manfaat, berikut karakteristik geografisnya, Citarum seolah menjadi nadi bagi Jawa Barat. Sementara itu, Jawa Barat sendiri merupakan wilayah yang sangat krusial, menyokong sendi-sendi yang berkontribusi nyata pada berbagai sektor kehidupan seluruh bangsa Indonesia. Dengan mempertimbangkan itu semua, Sungai Citarum tak hanya menjadi berkah sekaligus amanah bagi masyarakat Jawa Barat, ia adalah sungai yang harus menjadi perhatian seluruh warga Indonesia.

Namun, kondisi Sungai Citarum saat ini sungguh memprihatinkan, bermacam polutan mengotorinya. Pelan tapi pasti, kondisinya akan semakin buruk jika terus kita biarkan. Oleh sebab itu, setiap elemen bangsa seyogianya ikut bergerak, menaruh simpati dan kepedulian terhadap upaya normalisasi serta optimalisasi potensi dan manfaat Sungai Citarum. Dalam kaitannya dengan itu, Kemenristekdikti sebagai lembaga kementerian yang erat dengan peran pendidikan tinggi, riset, dan teknologi, memiliki tanggung jawab yang besar untuk mewujudkan cita-cita mengharumkan kembali Citarum.

Salah satu misi Direktorat Jenderal Sumber Daya Iptek Dikti ialah meningkatkan kemampuan Iptek dan inovasi untuk menghasilkan nilai tambah produk inovasi. Buku *Dari Indonesia untuk Citarum Harum* ini merupakan salah satu upaya untuk merealisasikan misi tersebut. Buku ini lahir dari sebuah proses yang unik, di mana dua puluh orang yang terpilih, dengan latar belakang yang didominasi oleh akademisi dan peneliti, bersama mencurahkan gagasan sebagai buah intelektualitas mereka dalam bentuk tulisan untuk mewujudkan program nasional “Citarum Harum”. Melalui sebuah event kepenulisan bertajuk *Writing Marathon*, karya mereka dihimpun untuk disebarluaskan ke tengah masyarakat.

Pada dasarnya, gagasan dan buah karya para penulis tersebut merupakan hasil riset dan perenungan mereka dalam konteks menemukan inovasi sebagai solusi atas sebuah permasalahan. Jika hasil riset dan gagasan mereka hanya mengendap begitu saja dalam pikiran mereka, tanpa terpublikasikan dalam suatu kemasan yang menarik, niscaya ia tak memiliki nilai tambah sebagai hasil sebuah riset dan inovasi. Untuk menjadi hasil riset yang bersifat inklusif, berdaya guna serta berimbas langsung bagi masyarakat, ia haruslah hadir dalam format yang tepat dan menarik. Buku ini merupakan intisari solusi dan gagasan para peneliti, dosen, dan akademisi untuk mengharumkan kembali Sungai Citarum.

Program Citarum Harum yang dicanangkan oleh Presiden Joko Widodo tersebut, direncanakan akan terealisasi dalam kurun waktu 7 tahun. Hal ini perlu kita jadikan perhatian bersama. Citarum tak hanya milik warga Jawa Barat. Sungai Citarum memegang peran yang strategis bagi bangsa ini. Dengan demikian, program ini



seharusnya menjadi kepedulian bersama, tak terbatas pada warga Jawa Barat saja. Buku ini akan memberikan wawasan yang berharga bagi masyarakat Indonesia untuk memahami posisi Citarum, seperti apa kondisinya saat ini, apa harapan kita terhadapnya di kemudian hari, serta gambaran yang menguatkan optimisme kita dengan menyaksikan bahwa sekelompok anak bangsa yang terpilih telah mengambil langkah nyata untuk menyebarkan ide mereka demi mewujudkan Citarum yang kembali mengharum.

Direktorat Sumber Daya Iptek Dikti sebagai salah satu perangkat organisasi Kemenristekdikti sangat menyambut baik terbitnya buku ini. Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang berperan dalam penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi rujukan awal bagi masyarakat Indonesia agar lebih mengenal Sungai Citarum. Pada gilirannya, akan tumbuh kepedulian untuk sama-sama memperbaiki kondisi Citarum sehingga dapat kembali sehat dan lestari, menjadi sumber penghidupan yang mengalirkan berkah dari Tuhan bagi bangsa kita tercinta.[]

**Jakarta, Juni 2018**

**Direktur Jenderal Sumber Daya Iptek Dikti**

ttd

**Prof. dr. Ali Ghuftron Mukti M.Sc., Ph.D.**



# Daftar Isi

<b>Pengantar Direktur Jenderal</b>	
<b>Sumber Daya Iptek Dikti .....</b>	<b>III</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>VII</b>
<b>Pengantar Editor .....</b>	<b>XIII</b>
<b>LEBIH DEKAT DENGAN CITARUM.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Citarum dan Komunikasi Lingkungan Kita</b>	
(Agung Legiarta) .....	3
Tercemar Akut .....	6
Politik Ekologi Berkesinambungan Citarum.....	11
<b>2. Hiruk-Pikuk Permasalahan Citarum</b>	
(Budi Santoso) .....	17
<b>3. Dari Sungai Menuju Gelas</b>	
(Gede H. Cahyana).....	31
Dokumen Historis .....	34
Meretas Masalah Citarum.....	37
Indikator Operasional .....	40
Citarum Heritage .....	44
<b>4. Potensi Listrik dan Wisata Citarum</b>	
(Muhammad Iqbal) .....	49
“Sungai Tercemar di Dunia” .....	52
Potensi dan Manfaat .....	55

<b>5. Belajar dari Korea dan Belanda</b>	
(Nurwahyu Alamsyah) .....	59
Sejarah dan Fakta Citarum .....	61
Program-program yang Mandek .....	63
Peran Masyarakat dan Tawaran Solusi .....	69
Tebarkan Pesona Citarum ke Seantero Dunia.....	71
<b>6. Menanti Wisata Citarum yang</b>	
<i>Instagramable</i> (Rita Hayati) .....	75
<b>SOLUSI KULTURAL, SPIRITUAL,</b>	
<b>DAN NONTEKNIK .....</b>	<b>87</b>
<b>1. Green Warrior Citarum Harum</b>	
(Anggita Rara Kumala) .....	89
<b>2. 3 in 1 untuk Revitalisasi Peradaban</b>	
<b>Citarum</b> (Atti Sholihah).....	101
Tarumanegara dan Citarum.....	103
Citarumku Sayang Citarumku Malang .....	104
Faktor-faktor Pembentuk Peradaban	
di Citarum.....	104
Konsep 3 in 1: <i>One River, One Plan, One</i>	
<i>Management</i> .....	105
<b>3. “Jihad Lingkungan” Kita Semua</b>	
(Eki Baihaki) .....	113
Perspektif Teologis.....	116
Tantangan Kultural .....	121
Ikhtiar Kita Bersama .....	123

<b>4. Akselerasi Citarum Harum Berkelanjutan</b>	
(M. Sholeh) .....	127
Muara Segala Limbah dan Sampah .....	130
Citarum Harum Berkelanjutan.....	132
Solusi dan Rekomendasi.....	133
<b>5. Ekofeminisme: Menyadarkan Perempuan Citarum yang Terlupakan Kodratnya</b>	
(M. Badrus Solichin) .....	137
Industri dan Perempuan Citarum yang Terpinggirkan.....	140
Perempuan Citarum: Korban dan Pelaku Perlawanan .....	142
Tak Seharum Bunga Mekar di Kala Senja.....	144
Berdikari Atas Nama Ekofeminisme .....	145
<b>6. “Pecel” Citarum Harum</b>	
(Olo Marasi Siagian) .....	149
Pencemaran Sungai .....	152
Kebersihan Sungai .....	153
Pengendalian Air Sungai.....	154
<b>7. Melukis Citarum: Revitalisasi dari Sisi Sejarah dan Budaya</b>	
(Panji Firman Rahadi) .....	161
<b>8. Menata Citarum dengan Rasa dan Cinta</b>	
(Yusrin Sangaji) .....	177
Belajar dari Sungai Code, Yogyakarta .....	180
Solidaritas Rasa .....	187

**SOLUSI REKAYASA SAINS DAN TEKNIK ..... 191**

- 1. Agen Biologi Citarum Harum  
(Mengembalikan Kehidupan yang  
Terenggut) (Anggra Alfian) ..... 193**
  - Reboisasi dan Agroforestri ..... 195
  - Potensi Penerapan Bioremediasi..... 197
  - Tak Sekadar Mimpi ..... 203
- 2. 2 + 5: Rekayasa Teknologi dan Inovasi  
Pembiayaan untuk Revolusi Citarum  
(Dimas Hastama Nugraha) ..... 207**
- 3. Upaya Terpadu untuk Citarum Harum  
(Muhammad Fauzi) ..... 225**
- 4. Transportasi Multimoda Ramah  
Lingkungan untuk Masa Depan Citarum  
(Raslan Riadi)..... 237**
  - Transportasi Sungai Citarum ..... 239
  - Multimoda Angkutan Citarum Zona Hilir ..... 241
  - Manfaat Ekonomi dan Lingkungan  
Angkutan ..... 248
- 5. Re-Kan Citarum (Remediasi Perikanan  
untuk Citarum Harum) (Reni Astuti) ..... 251**
- 6. Remediasi Citarum Demi Masa Depan  
(Rita Maliza) ..... 263**
  - Remediasi Fisik..... 268

Remediasi Kimia (Flokulasi dan Sedimentasi).....	270
Remediasi Biologi (Bioremediasi) .....	271
<b>Daftar Istilah .....</b>	<b>277</b>
<b>Profil Para Penulis .....</b>	<b>283</b>
<b>Tentang Bitread.....</b>	<b>297</b>





## Pengantar Editor

Citarum adalah salah satu identitas orang Sunda-Priangan sejak zaman dulu. Namanya bahkan tercatat, sejauh yang ditemukan, dalam dua naskah Sunda kuno (berbahasa dan beraksara Sunda kuno) yakni Carita Parahyangan (ditulis kira-kira tahun 1579-80 M) dan Bujangga Manik (ditulis kira-kira akhir abad ke-15 atau awal abad ke-16).

Di dalam Carita Parahyangan, namanya ditulis “Tarum”, sebagai pembatas wilayah antara Kerajaan Sunda (beribukota di Pakwan) dengan Kerajaan Galuh (di Ciamis sekarang di abad ke-7. Disebutkan bahwa, *“Alas Da[ng]ngyang Guru di tengah, alas Ra[h]hyang Isora ti wetan, para lor Paraga deung Ciloti[r]ran, ti kulon Tarum ka kulon alas Tohaan di Sunda.”* Terjemahannya: Alas (kekuasaan) Danghyang Guru di tengah, alas Rahyanng Isora di timur, di utara Paraga (Kali Progo) dan Cilotiran, di barat Tarum ke sebelah baratnya alas Tohaan di Sunda.

Tohaan di Sunda tersebut mengacu kepada Maharaja Tarusbawa, raja pertama Sunda yang mendirikan istana di Pakwan (kelak disebut Pakuan-Pajajaran) di abad ke-7 setelah Sunda dan Galuh memisahkan diri dari Tarumanagara yang telah pudar kejayaannya. Jelas bahwa, selain gunung, sungai merupakan pembatas wilayah administratif alami sejak zaman dulu.

Selain sebagai pembatas wilayah, sungai, dalam pandangan dunia orang Sunda dulu, dianggap suci, terutama bagian hulu. Keberadaan sungai (juga gunung) yang dianggap suci ini terdapat

dalam naskah *Bujangga Manik*, yang mengisahkan seorang rakeyan (pangeran) Pakuan yang memilih untuk hidup melajang dan bertapa mendatangi (berziarah) ke gunung-gunung yang dianggap suci yang berada Pulau Jawa dan Bali, ketimbang menjadi seorang bangsawan istana, sebelum akhirnya moksah (kembali ke asal). Dan salah satu tempat suci yang diziarahinya adalah hulu Citarum, sebagai tempat baginya untuk bertapa. Berikut petikan naskah yang berbentuk puisi Sunda kuno tersebut:

*Beuteungbogohkusakitu, saa(ng)geusingmilanggunung,  
saleu(m)pang ti Pane(n)joan, sacu(n)duk ka Gunung Se(m)  
bung, eta hulu na Citarum, di inya aing ditapa, sa(m)bian  
ngeureunan palay.* (Setelah mengagumi semua hal itu,  
setelah menghitung pegunungan, setelah meninggalkan  
Panenjoan [nama lain Gunung Papandayan], setiba di  
Gunung Sembung, yang merupakan hulu Sungai Citarum,  
di sana aku singgah bertapa, sambil melepas lelah.)

Yang menarik, naskah ini menyebut Gunung Sembung sebagai hulu Citarum. Mengingat nama Gunung Sembung sudah tak ada di peta, maka bukankah tak mungkin jika gunung tersebut kini dikenal sebagai Gunung Wayang atau Wahyang—yang memang hulu Citarum? Tapi satu hal yang jelas, bagi petapa seperti Bujangga Manik, keberadaan hulu sungai sangat disanjung karena dari sanalah “air kehidupan berasal”. Dalam bahasa Sunda, hulu sungai disebut “*ci nyusu*” (air susu).

Terhadap artikel-artikel yang dimuat di buku ini, saya hanya melakukan hak saya sebagai penyunting, seperti mengubah judul atau subjudul biar lebih “bernyawa”, menambahi dan mengurangi

kalimat yang perlu dan tidak perlu, membuat daftar istilah (karena di dalamnya banyak terdapat istilah-istilah ilmiah dan akronim).

Semoga buku ini membuka wawasan kita bahwa sungai, juga gunung dan hutan, merupakan bahan mentah bagi kehidupan ekonomi, sosial, budaya, dan spiritual bangsa ini sejak dulu. Citarum, dan semua sungai, sudah seyogyanya diberi predikat “suci”, seperti makna dari Cisanti, hulu Citarum itu sendiri, yakni air suci.

**Yusandi**



Bagian 1

# LEBIH DEKAT DENGAN CITARUM

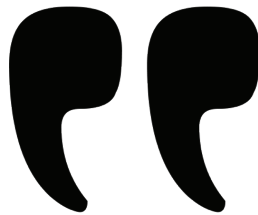


1

# Citarum dan Komunikasi Lingkungan Kita

Oleh: Agung Legiarta

(Mahasiswa Pascasarjana Komunikasi Politik  
Universitas Indonesia serta Jurnalis Inews TV)



*Bumi, air, dan kekayaan alam  
yang terkandung di dalamnya  
dikuasai oleh negara dan  
dipergunakan untuk sebesar-  
besar kemakmuran rakyat.*

*Pasal 33 UUD 1945.*



Tetapi, pada kenyataannya predikat “dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat” tersebut seringkali bermakna eksploitasi demi kepentingan pribadi. Dan eksploitasi sama dengan merusak kekayaan alam itu sendiri. Sungguh ironis.



Gambar A1a. Foto Situ Cisanti di hulu Citarum, seolah mengesankan bahwa Citarum, dari hulu ke hilirnya baik-baik saja.

Tengok Sungai Citarum. Selain Situ Cisanti, hanya secuil dari kurang lebih 269 kilometer panjang sungai ini, yang murni dari pencemaran. Fakta ini bertolak belakang dengan iklan sebuah produk di mana sang aktor iklan tengah meminum air dari sumber mata air Situ Cisanti yang terletak di hulu Gunung Wayang (kadang

ditulis Wahyang), arah selatan Kota Bandung, yang tak lain hulu Citarum. Bisa jadi, akan lain cerita di iklan tersebut jika *creative agency* pembuat iklan itu tahu realitas yang sebenarnya di beberapa kilometer ke bawah dari Cisanti, atau hingga muaranya di Laut Jawa, sekitar Bekasi, di mana terjadi pencampuran segala limbah yang membuat air sungai menghitam dan berbusa. Di sana, dan bukan di Situ Cisanti, air Citarum tercemar limbah peternakan (kotoran sapi), sampah domestik rumah tangga, limbah kimiawi yang beracun sumbangan pabrik-pabrik (bahkan disebut-sebut mengandung logam merkuri).

Kini, para pencemar Citarum tengah waspada. Pasalnya, pemerintah lewat Satgas Citarum gencar menindak aktor pelaku yang mengotori sungai. Satu langkah konkret Satgas Citarum adalah menutup permanen saluran pipa limbah perusahaan. “Jangan beri ruang bagi perusak lingkungan,” tegas Ketua Satgas, Mayjen TNI Doni Monardo.

### **Tercemar Akut**

Pertengahan Februari 2014, saya pernah mengunjungi langsung wilayah tercemar dari Sungai Citarum. Pada saat itu, saya tengah melakukan liputan investigasi untuk sebuah program di sebuah stasiun televisi swasta nasional. Impresi pertama saya ketika itu cuma satu: akut. Bahkan kala itu, di beberapa media luar diberitakan bahwa Sungai Citarum masuk dalam *top ten* sungai terkotor di dunia. Fokus saya adalah wilayah Majalaya, salah satu kecamatan di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Di wilayah ini berkumpul pabrik tekstil, baik dari skala kecil hingga besar. Di wilayah ini, pencemaran seolah menahun.

Temuan saya di Sasak Bejol, daerah Ciwalengke, misalnya, tampak kontras. Di Sasak Bejol ini bermuara dua jenis limbah, kotoran ternak berwarna hijau dan limbah cair pewarna kimia dari pabrik tekstil. Warna limbah cair ini tergantung “selera”, bergantung pewarna apa yang tengah dipakai pada proses pencelupan kain tekstil, bisa hitam pekat, merah, ungu, atau coklat. Limbah kotoran dan limbah pewarna bercampur dengan warna asli air Citarum; dan jangan tanya, bau menyengat pastinya.

Mirisnya, limbah cair pewarna keluar dari gorong-gorong di mana telah terpampang peringatan larangan pencemaran sungai. Sebelum keluar dari gorong-gorong, cairan pewarna ini mengalir melalui got atau kali kecil sekitaran rumah warga dan persis di pinggir jalan. Setelah ditelusuri, aliran itu berasal dari salah satu pabrik industri tekstil di kawasan itu. Limbah pewarna mengalir begitu saja dari pipa-pipa pembuangan limbah pabrik, dan masuk ke anak Sungai Cikacembang, masih daerah Ciwalengke.

Tidak jauh dari situ, sebuah pabrik secara tersembunyi membuang limbah cair pewarnanya ke aliran sungai di belakangnya, melalui “pipa siluman”. Pada saat saya mendatangnya, kebetulan air anak sungai sedang surut sehingga pipa siluman pembuang limbah sangat jelas terlihat. Dari sinilah sumber pewarna kimia beracun muncul dari gorong-gorong muara Sasak Bejol tadi. Bagi warga sekitar, hal ini bukan pemandangan aneh. Diakui, pipa siluman banyak terdapat di zona industri tekstil Majalaya.

Tak kalah mencengangkan, pipa siluman pabrik juga masuk ke saluran irigasi pesawahan. Si pabrik secara nakal dan sengaja, mengalirkan pembuangannya ke irigasi. Padahal air irigasi itu

menjadi sumber vital bagi sawah-sawah. Jika ingin melihat dengan mata kepala langsung, datang saja ke areal pesawahan Balekambang, Majalaya, sekitar pukul 10 pagi. Pada jam-jam ini, jadwal *shift* limbah pabrik dibuang ke saluran irigasi. Areal sawah tercemar, tanaman padi rusak; sekalipun bisa dipanen, tidak ada jaminan bahwa beras dari padi tercemar itu tidak beracun.

Istilah “menahun” yang saya sebut di awal bukan tanpa sebab. Selain pipa siluman, yang lebih krusial adalah pabrik atau industri tekstil yang nakal, tidak mempraktikkan instalasi pembuangan air limbah atau IPAL dengan benar (atau memang tidak punya sama sekali?).

Siapa nyana, Majalaya pernah terkenal dengan sebutan “Kota Dolar” (merujuk pada majunya industri tekstil di wilayah itu pada era 1960-an). Tekstil Majalaya mampu menembus pasar Uni Eropa. Zona industri Majalaya berkembang pesat, tidak terkecuali investor yang berdatangan dari Tiongkok, Taiwan, Korea, India, dan negara-negara lainnya.

Agak kontras dengan kemajuan, pengolahan limbah malah luput (atau sengaja dilupakan). Menurut Deni Riswandani dari Komunitas Elemen Lingkungan, IPAL saat ini hanya menjadi basa-basi prasyarat izin pabrik. “Industri sekarang ini sudah tidak lagi menggunakan IPAL, tetapi justru langsung menggelontorkan pembuangan limbah kimia B3-nya ke sumber-sumber air,” ujar Kang Deni, sapaan akrabnya.

Fakta bahwa banyak pabrik yang tidak punya instalasi pengolahan, ataupun ada namun tidak digunakan, seolah tidak terbantahkan. Kala itu, saya sempat diajak menelusuri langsung

bersama Kang Deni, melihat pabrik tekstil dengan IPAL, yang tetap saja mengotori sungai kecil di belakangnya dengan limbah cair pembuangan hasil pencelupan kain tekstil.

Saya cuma geleng-geleng kepala melihat pemandangan itu. Sementara, di seberang sungai beberapa sekuriti pabrik terus mengawasi, bahkan dengan logat bahasa Sunda, meneriaki dan mengusir kami bertiga. “Sudah kebal,” Kang Deni cuek menanggapi. Komunitas Elingan (Komunitas Elemen Lingkungan), menurut Kang Deni, sudah sering terlibat bentrok dengan pihak pabrik yang nakal akibat seringkali memprotes. Bahkan sekali waktu pernah diperkarakan ke polisi, gara-gara melakukan aksi menyumbat pipa-pipa siluman milik pabrik dengan semen.

Catatan Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jawa Barat, IPAL yang dimiliki pabrik tidak sesuai dengan kapasitasnya. Hasil pemeriksaan bersama tahun 2012, misalnya, 80 persen sudah di atas baku-mutu, tetapi kapasitas IPAL terlalu kecil; belum lagi kasus di mana meski IPAL ideal namun pengolahnya yang tidak optimal. Sayangnya, temuan itu tidak lantas ditindak. “Disinyalir, ini ada kongkalikong, karena memang saya bilang sidak jalan terus, pemantauan jalan terus, pembinaan jalan terus, tapi kenyataan di lapangan, pencemaran terus juga melimpah,” tuding Kang Deni.

Gubernur Jawa Barat, Ahmad Heryawan, yang berkesempatan saya wawancarai soal ini, tidak menampik praktik pencemaran pabrik. “Penegakan hukum terus bergerak tetapi ternyata, ya, kita kucing-kucingan dengan para teman-teman, dengan masyarakat sendiri, dengan industri,” ujar Aher, sapaan akrabnya.

Sepanjang tahun 2013-2014, pihak Polda Jabar juga sudah melakukan penindakan pelanggaran lingkungan hidup. “Sudah lima. Dari lima ini, empat ditangani oleh Polda Jabar, satu (oleh) Polres Cimahi,” kata Kombespol Martinus Sitompul, yang kala itu masih menjabat sebagai Kabidhumas Polda Jabar.

Polisi menjerat pemilik pabrik langsung dengan Undang-Undang Lingkungan Hidup, yakni UU Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Beberapa pasal yang digunakan di antaranya Pasal 99, Pasal 100, Pasal 98, Pasal 102, hingga Pasal 104 terkait pelanggaran pidana dengan ancaman hukuman variasi maksimal 10 tahun dan denda minimal 3 miliar rupiah.

Lantas hukuman itu apakah membuat jera? Ternyata tidak. Saya menemui langsung beberapa pemilik pabrik yang kedapatan berpraktik nakal, termasuk sebuah paguyuban pengusaha tekstil Majalaya. Awalnya mereka menolak, mulai tidak bersedia ditemui hingga sengaja menghindar.

“Oh sadar, sadar benar (mengotori). Ada, contohnya begini. Pertama, mereka masing-masing punya IPAL, ya nggak? Cuma ‘kan berbicara IPAL itu ‘kan sebuah bentuk *cost* yang tidak punya nilai balik, beban operasionalnya. Nah, rata-rata perusahaan sudah punya itu, yang karena itu tadi, tidak punya nilai balik secara ekonomi, menyebabkan orang tidak begitu konsisten menjalankan IPAL sebagaimana mestinya,” beber H. Saca, pemilik pabrik tekstil, yang sekaligus menjabat pengurus paguyuban.

Menurut Kang Saca, ongkos instalasi pengolahan limbah cukup besar. Jika dikonversikan pada biaya, rata-rata bebannya

bisa mencapai Rp200 - Rp300 per meter atau Rp2.000 per kilo. Jika dihitung rata-rata, produksi 100 ton per bulan, untuk cadangan IPAL minimal Rp20 juta sebulan, atau 240 juta setahun. “Cukup untuk beli mobil satu, ‘kan? Jadi, kalau mereka itu bisa kucing-kucingan, ya kucing-kucingan itu saya akui, tidak saya tampik ... belum lagi memunculkan salah satunya itu oknum-oknum yang tidak bertanggungjawab (memeras). Itu bukan cerita. Kadang-kadang saya yang mengalami, karena saya juga pelaku, ‘kan?” ujar Kang Saca.

“Ada beberapa oknum yang *maen*, malah dengan adanya seperti ini jadi ATM-nya, sumber uang si oknum. Perusahaannya bisa aja jadi sapi perahan; seperti itu tidak menutup kemungkinan, karena selama ini jalan di tempat. Saat-saat tertentu itu rame, tapi setelahnya saya yakin ini, dua tiga bulan menjelang pemilu, udah sunyi lagi ... nggak akan ada,” timpal Deden, pemilik pabrik tekstil yang lain, di kesempatan berbeda.

### **Politik Ekologi Berkesinambungan Citarum**

Isu Citarum sebetulnya bukan pekerjaan rumah tanpa solusi. Citarum (dan isu lingkungan lainnya) seringkali sebatas eksploitasi dan terjebak pada jargon-jargon semata. “Citarum Bergetar”, “Citarum Bestari”, dan jargon-jargon lainnya. Semakin ironis, karena program-program tersebut bersifat parsial dan akhirnya terbengkalai tidak pernah tuntas gara-gara pergantian posisi gubernur dan kebijakannya. Karena itu, pemetaan yang komprehensif dan berkesinambungan menjadi begitu mendesak.

Citarum punya nilai sosial ekonomi dan historis tinggi. Duabelas kabupaten dan kota dilewatinya, dan setidaknya ada

25 juta orang bergantung pada Citarum, mulai dari penyedia kebutuhan air baku bersih (termasuk Jakarta), pembangkit listrik tenaga air, hingga tempat rekreasi.

Sudah berselang empat tahun sejak terakhir kali Gubernur Aher memaparkan pada saya terkait “Citarum Bestari”. Program dengan pembenahan kilometer 0 (Situ Cisanti) hingga kilometer 77 (Waduk Saguling), hasilnya belum signifikan. Pelestarian Citarum tentu bukan sulap. Penyelamatan Citarum yang tengah sakit, wajib terus digelorakan. Program terbaru, yakni “Citarum Harum” yang dicanangkan Presiden Joko Widodo pada Februari 2018, melalui Peraturan Presiden Nomor 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum. Perpres ini menjadi payung hukum yang mengikat pemerintah pusat dan daerah lintas sektoral (19 kementerian dilibatkan di bawah Komando Jenderal Luhut B. Pandjaitan) untuk mengeksekusi visi “Citarum Harum” yang didorong Presiden. Upaya pelestarian meliputi: perbaikan ekosistem dan konservasi wilayah aliran sungai Citarum, penataan dan infrastruktur seperti *check dam* pengendali sedimen sungai, serta perubahan budaya masyarakat.

Secara tegas, Perpres Nomor 15 Tahun 2018 ini juga memayungi kontinuitas berupa politik ekologi. Menurut Ketua Pusat Unggulan Lingkungan Keberlanjutan Universitas Padjajaran, Parikesit, politik ekologi dalam konteks Citarum difokuskan pada interaksi para aktor yang terlibat dan/atau menggunakan sumber daya di DAS Citarum terkait kepentingan ekonomi, politik, dan hukum, yang ujungnya bisa berdampak terhadap lingkungan. Konsep ini menyeluruh, melibatkan lintas sektoral seperti yang



dituangkan dalam Perpres. “Sukses *story*-nya ada di Jerman, Belanda,” papar Parikesit mencontohkan saat pemaparan Writingthon Dikti di Jakarta.

### **Komunikasi Lingkungan Kita**

Berkaca dari pengalaman, implementasi terpenting adalah elemen pengawasan. Pengawasan ini menyangkut ketegasan tiap pihak secara sadar untuk mematuhi aturan; dan siapa pun pelanggarnya, wajib ditindak. Pasalnya, setiap perkakas yang dibutuhkan, yakni penelitian, dana, dan lainnya pun sebenarnya sudah tersedia. Tanggung-jawab ini perlu disadari betul, bukan semata milik Jawa Barat, tetapi lebih dari itu, Sungai Citarum adalah sungai nasional, bahkan internasional. Dalam konteks ini, kesadaran akan tanggung-jawab itu perlu dibangun melalui komunikasi lingkungan yang efektif.

Pakar komunikasi dari Universitas Padjajaran, Herlina Agustin, menuturkan, “Komunikasi lingkungan ini penting untuk menyadarkan khalayak untuk menjaga lingkungan melalui berbagai saluran komunikasi.”

Aksi menyemen yang dilakukan anggota TNI pada saluran pipa belakangan ini, sebenarnya bisa dimaknai juga sebagai komunikasi lingkungan, sebut saja *shock therapy*, agar pengotor menjadi jera. Bukan tanpa sebab, seringkali komunikasi lingkungan ini dilupakan.

Bagaimana program-program unggulan bagi Citarum (bahkan berbasis penelitian yang mumpuni), pada tahap eksekusi justru bertolak belakang dan akhirnya tidak membuahkan hasil signifikan dari yang ingin dituju. Profesor konservasionis asal Amerika, Aldo Leopold, menyebutkan bahwa “sungai atau arus merupakan siklus

energi dari matahari ke tanaman, ke serangga, hingga ikan. Itu adalah kontinum yang diputus hanya oleh manusia.”

Saya percaya Citarum punya solusi.

---

### **Acuan Materi**

Materi paparan Ketua Pusat Unggulan Studi Lingkungan Berkelanjutan, Parikesit, M.Sc., Ph.D., sesi Writingthon Dikti, Jakarta, 28-30 Juni 2018.

Materi paparan Direktur Pembelajaran, Paristiyanti N., sesi Writingthon Dikti, Jakarta, 28-30 Juni 2018.

### **Acuan Internet**

Materi liputan program “Cakrawala Telisik” ANTV, Agung Legiarta, 2014. (<https://www.youtube.com/watch?v=IJXodHWy5yk>). Diakses 1 Juli 2018.

<https://www.antaranews.com/berita/708972/pemerintah-tindak-tegas-perusahaan-pencemar-sungai-citarum>. Diakses 1 Juli 2018.

<https://escholarship.org/uc/item/7zh5n9f6>. Diakses 1 Juli 2018.

<http://www.unpad.ac.id/profil/dr-herlina-agustin-s-sos-m-t-komunikasi-lingkungan-berperan-menyadarkan-khalayak-menjaga-lingkungan/>. Diakses 1 Juli 2018.

<https://www.wordsmile.com/kata-mutiara-bahasa-inggris-sungai-rivers-artinya>. Diakses 1 Juli 2018.

Vlog Presiden Joko Widodo (<https://www.youtube.com/watch?v=shAEwD2LLNQ>). Diakses 1 Juli 2018.

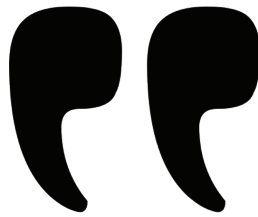


# 2

## Hiruk-Pikuk Permasalahan Citarum

Oleh: Budi Santoso

(Mahasiswa Magister di Program Studi Ilmu Lingkungan,  
Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro)



*Sebagai wilayah di daratan  
merupakan satu kesatuan  
dengan sungai dan anak-anak  
sungainya, berfungsi untuk  
menampung, menyimpan, dan  
mengalirkan air yang berasal  
dari curah hujan ke danau atau  
ke laut secara alami.*

Daerah Aliran Sungai (DAS) dibagi ke dalam tiga komponen: hulu, tengah, dan hilir. Ekosistem bagian hulu merupakan daerah tangkapan air utama dan pengatur aliran. Ekosistem bagian tengah merupakan daerah distributor dan pengatur air, sedangkan ekosistem bagian hilir merupakan pengguna air. Hubungan antara hulu, tengah, dan hilir menjadikan DAS sebagai satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

Citarum diketahui menjadi sungai terbesar dan terpanjang di Jawa Barat. Wilayah Citarum meliputi 5 DAS: DAS Citarum, DAS Cipunegara, DAS Cilamaya, DAS Cilalanang, dan DAS Ciasem. Hulu Sungai Citarum adalah Gunung Wayang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung, dan bermuara di Laut Jawa, tepatnya di Muara Gembong, Kab. Bekasi. Sungai Citarum melintasi sembilan kabupaten (Kab. Sumedang, Kab. Bandung, Kab. Bandung Barat, Kab. Subang, Kab. Cianjur, Kab. Indramayu, Kab. Purwakarta, Kab. Karawang, dan Kab. Bekasi) dan tiga kota (Kota Bandung, Kota Cimahi, Kota Bekasi).

Pulau Jawa sebagai pulau dengan penduduk terpadat berperan penting dalam perekonomian nasional. Posisi geografis ini jelas membutuhkan peran sumber daya air di dalamnya, yang harus mencukupi, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Di sisi lain, sedikitnya terdapat 16 DAS di Pulau Jawa yang masuk kategori sangat kritis, termasuk DAS Citarum. Keadaan ini dapat diindikasikan dari status penggunaan lahan bervegetasi di bawah 20% dan tidak mencapai 30% seperti yang dipersyaratkan dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Mengetahui kondisi tersebut, Presiden Jokowi akhirnya mengeluarkan Perpres No. 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum.

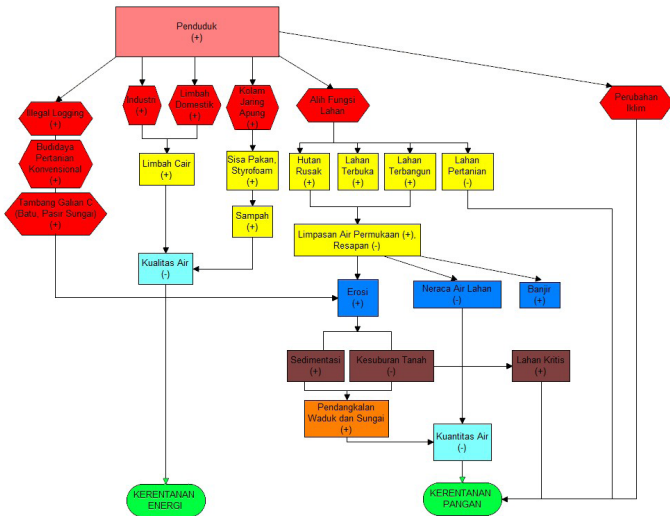
Kerusakan lingkungan yang dialami DAS Citarum mengakibatkan daya dukung dan daya tampung lingkungannya terus menurun. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain. Daya tampung adalah kemampuan lingkungan untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya (termasuk limbah). Keadaan DAS Citarum yang melebihi daya dukung dan daya tampungnya menjadi penyebab timbulnya bencana banjir, tanah longsor, kekeringan, erosi, sedimentasi, dan sebagainya, yang setiap tahun terus meningkat. Keadaan ini diperparah dengan adanya fenomena perubahan iklim yang sulit diprediksi.

Sungai Citarum banyak dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk berbagai kegiatan seperti suplai air irigasi pertanian dan perikanan, penyedia air baku untuk kebutuhan domestik (rumah tangga) dan industri, serta kebutuhan sumber daya listrik dari PLTA yang berasal dari waduk Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. Rusaknya DAS Citarum menjadi permasalahan kompleks yang wajib menjadi perhatian semua kalangan, termasuk masyarakat di dalamnya. Masyarakat perlu mengetahui isu-isu pokok terkait permasalahan yang terjadi pada DAS Citarum. Permasalahan mulai dari DAS bagian hulu, tengah, dan hilir perlu disampaikan kepada masyarakat umum dengan bahasa yang mudah dimengerti sehingga diharapkan masyarakat turut menjaga kelestarian DAS.

Isu pokok permasalahan DAS Citarum adalah kerentanan pangan dan kerentanan energi. Hal tersebut berkaitan dengan kualitas dan kuantitas air DAS Citarum. Kerentanan pangan terkait masalah kerusakan lahan, kerusakan hutan, perubahan iklim;



sementara itu kerentanan energi terkait masalah pemanfaatan sumber daya listrik. Kerentanan muncul dikarenakan masalah faktor biofisik dan faktor nonbiofisik (sosial kelembagaan). Kedua faktor tersebut saling terkait satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



Gambar A2a. Permasalahan Biofisik DAS Citarum. Sumber: Arifjaya dan Risdiyanto

Laporan-laporan dari hasil penelitian terkait aspek biofisik DAS Citarum telah banyak dilakukan. DAS Citarum hulu berkembang secara pesat menjadi daerah permukiman, pertanian, dan industri. Pada bagian hulu, limbah yang masuk ke dalam badan sungai berasal dari Kota Bandung, Kota Cimahi, dan Kabupaten Bandung. Limbah sebagian besar berasal dari sektor industri (tekstil, pelapisan logam, plastik, dan baterai/aki), sektor domestik, sektor pertanian, dan sektor peternakan. DAS Citarum Hulu kini

telah mengalami penurunan kualitas air, salah satunya akibat pencemaran logam berat (kadmium) yang berasal dari limbah industri. Ditinjau dari segi kuantitas aliran sungai, alih fungsi lahan yang sangat cepat membawa dampak buruk berupa penurunan infiltrasi (penyerapan air hujan ke dalam tanah) dan semakin

cepatnya air hujan masuk ke dalam sungai (*run off*). Secara singkat dapat dikatakan bahwa apabila hujan turun, maka permukaan air sungai menjadi cepat naik dan menimbulkan banjir.

Kondisi hulu DAS Citarum yang buruk mengakibatkan daerah hilirnya, seperti Kabupaten Karawang dan Bekasi sering terkena banjir. Sejalan dengan pernyataan Indrianawati, bahwa selain disebabkan oleh curah hujan



Gambar A2b. Permasalahan sosial kelembagaan DAS Citarum. Sumber: Arifjaya dan Risdianto

yang tinggi, banjir juga disebabkan ekosistem suatu daerah rusak sehingga terjadi pendangkalan dan penyempitan aliran sungai. Banjir membawa kerugian yang sangat besar terhadap masyarakat Kabupaten Karawang yang sebagian besar bekerja di sektor pertanian. Ancaman banjir ini perlu diwaspadai karena Kabupaten Karawang merupakan salah satu daerah yang memberikan kontribusi bagi pemenuhan kebutuhan beras nasional, rata-rata panen beras mencapai 865.000 ton/tahun. Banjir pada lahan

sawah dapat mengakibatkan berkurangnya luas panen dan produksi beras. Kegagalan panen tertinggi yang terjadi pada musim tanam tahun 2013/2014 dengan luas total 7.700 ha sawah merupakan contohnya.



Gambar A2c. Foto udara kondisi Sungai Citarum, Baleendah, Kab. Bandung. Tampak airnya menghitam bercampur limbah. Sumber: Iqbal, Mongabay

Banjir yang intensitasnya terus meningkat setiap tahun mengakibatkan persoalan sosial ekonomi masyarakat Kabupaten Karawang. Masyarakat petani dalam hal ini sangat rentan terhadap bencana banjir. Kerentanan menggambarkan kondisi tingkat kerapuhan masyarakat dalam menghadapi suatu bencana. Kerugian pertanian akibat banjir meningkatkan persoalan pada rumah tangga petani kelas menengah ke bawah, sebagai akibat

peningkatan hutang karena pendapatan mereka untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari berkurang. Daerah di Kabupaten Karawang dengan kelas tingkat bahaya banjir tinggi terdapat di Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur, dan Jayakarta.

Berdasarkan pernyataan yang telah dijelaskan di atas, jelas bahwa DAS Citarum merupakan suatu permasalahan yang kompleks. Sistem pengelolaan DAS berbeda dengan pengelolaan sumber daya alam lainnya. Aktivitas di salah satu bagian akan memberikan dampak di hulu-hilir dalam bentuk hilangnya peluang maupun biaya sosial (contoh: peluang bertani). Ahmadjayadi, pernah mengemukakan tiga pendekatan dalam pengelolaan DAS, yaitu: pendekatan konservasi, tata ruang, dan otonomi daerah.

Namun, pada kenyataannya pendekatan tersebut fragmentaris (terbagi-bagi atau bukan suatu keutuhan) yang menimbulkan benturan kewenangan dan kepentingan. Semenjak diberlakukannya otonomi daerah, kota maupun kabupaten berhak mengelola sepenuhnya kekayaan sumber daya alam yang dimiliki oleh wilayahnya masing-masing. Kota maupun kabupaten yang memiliki sumber daya alam yang melimpah cenderung melakukan eksploitasi besar-besaran. Semua atas nama kepentingan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan pendapatan asli daerah (PAD). Lahan-lahan yang masuk wilayah konservasi dapat dialihfungsikan menjadi lahan pertanian, permukiman, atau lahan terbangun lainnya. Tata ruang seharusnya menjadi pembatas terhadap eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan sehingga tercipta keharmonisan antara manusia dan alam.

Konservasi, tata ruang, dan otonomi daerah memang memiliki keterkaitan yang erat. Banyak bukti menunjukkan

bahwa di lapangan, rencana tata ruang disusun dengan lebih mengedepankan aspek fisik dan ditujukan untuk lebih mendorong pertumbuhan ekonomi. Rencana tata ruang sudah “cacat sejak lahir atau cacat bawaan”. Pemerintah kota maupun kabupaten dalam menyusun rencana tata ruangnya masih belum memenuhi kaidah lingkungan (belum dilengkapi perhitungan daya dukung dan daya tampung lingkungan). Rencana tata ruang yang demikian, dapat dipastikan lebih banyak mengakomodasi kepentingan investor. Ciri berikutnya dari rencana tata ruang adalah inkonsisten, yaitu begitu mudah berubah dan menuruti keinginan pasar atau pemilik modal. Perkembangan suatu kota maupun kabupaten disetir oleh pemilik modal (*market driven*). Anehnya, di banyak kota maupun kabupaten, perubahan yang disetir oleh pasar malah kemudian dibenarkan oleh pemerintah kota maupun kabupaten dengan cara merevisi rencana tata ruangnya yang disesuaikan dengan perubahan.

Sebagai sungai strategis nasional, Citarum membutuhkan pengelolaan yang *role sharing*. Konsep *role sharing* diperlukan sebagai acuan kerja sama antar-organisasi pengelola DAS Citarum. Organisasi pengelola DAS Citarum dikelompokkan menjadi tujuh, yaitu:

1. instansi pusat,
2. instansi provinsi,
3. instansi kabupaten/kota/desa,
4. BUMN,
5. BUMD,

6. LSM tingkat regional,
7. LSM lokal.

Berikut data instansi/organisasi pengelola DAS Citarum.

No.	Nama Instansi/Organisasi	Kelompok Organisasi
1.	Balai Besar Wilayah Sungai Citarum	instansi pemerintah pusat
2.	Balai Pengelola DAS Citarum Ciliwung	
3.	Badan Pengendali Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat	instansi Pemerintah Provinsi Jawa Barat
4.	Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat	
5.	Dinas Pengelola Sumberdaya Air Provinsi Jawa Barat	
6.	Balai Citarum Provinsi Jawa Barat	
7.	Biro Sarana Perekonomian Provinsi Jawa Barat	
8.	Gabungan Perkumpulan Petani Pengelola Air (GP3A) Jawa Barat	LSM tingkat Provinsi Jawa Barat
9.	Walhi Jawa Barat	
10.	Dinas Pekerjaan Umum (Pengairan) Kabupaten Bandung	instansi pemerintah tingkat Kabupaten Bandung
11.	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung	

12.	(P3A) Tirta Siliwangi Kabupaten Bandung	LSM tingkat lokal
13.	Pemerintah Desa Sukapura Kabupaten Bandung	instansi pemerintah tingkat desa
14.	Perum Jasa Tirta II	BUMN
15.	PDAM Kota Bandung	BUMD

Sumber: Raharha, S. J, 2010

Hasil penelitian dari Sam'un Jaja Raharja, menyatakan bahwa relasi antar-organisasi pengelolaan DAS Citarum belum terstruktur dengan baik. Tugas pokok dan fungsi tiap organisasi saling tumpang-tindih, bersandar pada kewenangan dan program masing-masing. Secara umum, organisasi pengelola DAS Citarum menyadari kepentingan bersama, namun dalam praktiknya mengedepankan kepentingan masing-masing, di mana konsistensi dan komitmen dinilai rendah.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan terkait permasalahan DAS Citarum adalah agar pengelolaan DAS dilakukan secara bersama, dengan peran yang jelas, yang mampu menghindarkan konflik dari hulu sampai hilir.

Diperlukan juga penyusunan kembali tugas pokok dan fungsi setiap organisasi pengelola DAS Citarum. Dengan tugas pokok dan fungsi yang jelas, relasi antar-organisasi menjadi tertata dan mendukung pengelolaan yang kolaboratif. Terakhir, tata ruang harus ditaati.

Banyak bukti menunjukkan bahwa di lapangan, rencana tata ruang disusun dengan lebih mengedepankan aspek fisik dan ditujukan untuk lebih mendorong pertumbuhan ekonomi. Rencana tata ruang sudah “cacat sejak lahir atau cacat bawaan”.

Bagi siapa saja yang melanggar, wajib dijatuhi sanksi tegas sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semoga DAS Citarum menjadi semakin lebih baik ke depannya.

---

## **Acuan Pustaka**

Arifjaya, N. M. dan Risdiyanto, I. 2013. “Rencana Tindak Pengelolaan DAS Citarum”. Workshop Sosialisasi Rencana Tindak Pengelolaan DAS Citarum, Bandung. Direktorat Pengelolaan DAS, Kementerian Kehutanan.

Distanhut. 2015. *Data Produksi dan Produktivitas Padi Sawah 2006 – 2013*. Kabupaten Karawang: Dinas Pertanian, Kehutanan, Perkebunan, dan Peternakan Kabupaten Karawang.

Hadi, S. P. 2014. *Bunga Rampai: Manajemen Lingkungan*. Yogyakarta: Thafa Media.

Halimatusadiah, S., Dharmawan, A. H. dan Mardiana, R. 2012. “Efektivitas Kelembagaan Partisipatoris di Hulu DAS Citarum”. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 6 (1), pp. 71–90.

Hartini, S. *et al.* 2015. “Risiko Banjir pada Lahan Sawah di Semarang dan Sekitarnya”. *Majalah Ilmiah Globe*, 17(1), pp. 51–58.

Imansyah, M. F. 2012. “Studi Umum Permasalahan dan Solusi DAS Citarum serta Analisis Kebijakan Pemerintah”. *Jurnal Sositelknologi*, 25 (April).

Indrianawati, Hakim, D. M. dan Deliar, A. 2013. “Penyusunan Basis Data untuk Identifikasi Daerah Rawan Banjir Dikaitkan dengan



- Infrastruktur Data Spasial". *Jurnal Itenas Rekayasa*, XVII(1), pp. 1410–3125.
- Indriatmoko, R. H. dan Wahjono, H. D. 2004. "Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum Hulu". *Jurnal Teknologi Lingkungan. P3TL-BPPT*, 5(2), pp. 82–94.
- Kurniasih, N. 2002. "Pengelolaan DAS Citarum Berkelanjutan". *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(2), pp. 82–91.
- Mawardi, I. 2010. "Pembangunan yang Berorientasi Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (Kasus Pulau Jawa)". *Majalah Perencanaan Pembangunan*, p. Edisi 03/Th XVI.
- Muta'ali, L. 2013. *Pengembangan Wilayah Pedesaan (Perspektif Keruangan)*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM.
- Nugroho, S. P. 2003. "Pergeseran kebijakan dan Paradigma Baru dalam Pengelolaan DAS di Indonesia". *Jurnal Teknologi Lingkungan P3TL-BBPT*, 4(3), pp. 136–142.
- Pangesti, D. R. 2000. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Sungai Menyongsong Abad-21*. Jakarta: Puslitbang Teknologi Sumberdaya Air, Depkimbangwil.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Sungai sebagai Sumber Daya Alam yang Mengalir*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pemerintah RI. 2009. *Undang-Undang No 32 Tahun 2009, Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. Indonesia.

- Rachmaningrum, M., Wardhani, E. dan Pharmawati, K. 2015. "Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung". *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(1), pp. 1–11.
- Raharha, S. J. 2010. "Pendekatan Kolaboratif dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Citarum". *Jurnal Bumi Lestari*, (22), pp. 222–235.
- Tommi, Barus, B. dan Dharmawan, A. H. 2016. "Pemetaan Kerentanan Petani di Daerah dengan Bahaya Banjir Tinggi di Kabupaten Karawang". *Majalah Ilmiah Globe*, 18(2), pp. 73–82.

#### **Acuan Internet**

- Iqbal, D. 2018. "Limbah yang Tak Pernah Henti Meracuni Sungai Citarum (Bagian 1)". *Mongabay, Situs Berita Lingkungan*. (<https://www.mongabay.co.id/2018/02/26/limbah-yang-tak-pernah-henti-meracuni-sungai-citarum-bagian-1/>). Diakses 1 Juli 2018.

# 3

## Dari Sungai Menuju Gelas

Oleh: Gede H. Cahyana

(Pengajar di Universitas Kebangsaan, Bandung)



*Kalau ada Ciletuh Geopark,  
maka boleh juga kita kukuhkan  
Citarum Ecopark atau Citarum  
Waterpark.*

Masa berganti, musim berlalu, kini Citarum semakin “harum”. Tidak hanya media massa lokal yang mengupas, tetapi juga media cetak ibukota dan daerah. Luasnya sebaran kata “Citarum Harum” ini tentu bukan makna harfiahnya. Sebab, hingga awal 2018 sengatan bau amoniak, bau belerang akibat asam sulfida (seperti bau di Gunung Tangkubanparahu), bau selokan saat kemarau dan airnya yang keruh selama musim hujan sudah menjadi rahasia umum. Warga yang tinggal di sepanjang bantaranannya sudah tahu perihal “harumnya” itu. Lantas, mungkinkah makna harum bisa disematkan kepada Citarum?

Air ( $H_2O$ ) adalah senyawa kimia yang luar biasa, kata Sir Hugh Fish (1992). Struktur elektronnya berpengaruh pada sifat fisika-kimia air sehingga menjadi pelarut segala, *the universal solvent* atau cairan kehidupan, *the liquid of life*. Sifatnya ini juga yang menyebabkan air menjadi kaya zat pencemar. Lantaran ini juga air menjadi material “sakral”. Tingginya kesakralan air tampak dari ungkapan *tirtha nirmala*, *tirtha kamandalu*, *amrta njiwani* (Sansekerta), *maaul hayat* (Arab), *nectar-ambrosia* (Yunani), *the elixir of life* (Inggris), *air suci* (Indonesia). Sebagai contoh ialah Sungai Gangga di India. Dalam ritual *Kumbh Mela* yang dipadati oleh 30-an juta orang, Gangga dimuliakan, bahkan diberi 108 nama-nama indah.

Vandana Shiva (2003) mengutip pernyataan Dr. F. C. Harrison. “Menurut fakta yang janggal, yang belum pernah dijelaskan secara memuaskan, adalah begitu cepatnya (tiga sampai lima jam) kuman kolera mati di Sungai Gangga. Ketika seseorang mengingat banyaknya kotoran yang dibuang para penduduk, yang sering merupakan penderita kolera, dan ribuan penduduk

yang mencebur ke sungai, tampak sungguh luar biasa bahwa kepercayaan orang Hindu, bahwa sungai ini memiliki air yang murni dan tidak bisa tercemar dan mereka bisa dengan aman meminum airnya dan mandi di dalamnya, bisa dibuktikan dengan alat penelitian bakteriologi modern.” Tak heran, lanjut Shiva, masyarakat India begitu sayang kepada Sungai Gangga. Betapa orang India menghargai sungainya. Bagaimana dengan Citarum, adakah jejak historis penghormatan kepadanya?

### **Dokumen Historis**

Bersinonim dengan kata rekonstruksi, rehabilitasi, reparasi, kata restorasi dipilih karena dikaitkan dengan fungsi storasi (*storage*) yang bermakna penyimpanan air untuk kebutuhan mendatang. Air harus disimpan, di-storasi, diawetkan untuk kebutuhan masa depan. Adapun makna luasnya ialah pengembalian ke masa lalu ketika kesetimbangan ekologis Citarum masih terjaga. Kita harus merujuk ke masa lalu dengan membuka kembali dokumen historis Citarum, khususnya yang berkaitan dengan pertanian,

Ini menimbulkan banjir saat hujan dan kekeringan waktu kemarau sehingga gagal panen padi. Reduksi daya PLTA Saguling, sampah mencapai 20.000 ton/hari, air limbah 340.000 ton/hari dari 1.900-an industri, termasuk limbah berbahaya dan beracun dari pabrik tekstil. Padahal Citarum digunakan untuk perikanan, irigasi sawah, dan air baku untuk air minum 80% warga DKI Jakarta.

perhutanan, perkebunan, pengairan, perairminuman, perairlimbahan, persampahan, perikanan, perlistrikan, dan kalau ada, pelayaran (rakit bambu pada masa dulu).

Membedah dokumen historis akan memberikan akurasi jejak kualitas, kuantitas dan peruntukan air Citarum

kepada orang yang mempelajarinya, mulai dari warga setempat, murid, guru, mahasiswa, dosen, peneliti. Evaluasi catatan masa lalu ini bisa digunakan dalam perencanaan dan proyeksi kualitas, kuantitas, dan peruntukan pada masa mendatang. Upaya membaca kembali data dan peta Citarum masa lalu akan memberikan gambaran yang lebih jelas sehingga diharapkan menimbulkan perencanaan dan perancangan yang lengkap, lugas, dan tegas. Adakah contoh dokumen historis yang menjadi jejak dalam rekonstruksi daerah aliran sungai dengan hasil yang dinyatakan baik atau *good practice*?

Pemerintah dan para pihak bisa mempelajari contoh pengelolaan sungai dan lembah bantaran sungai di negara lain, misalnya *Tennessee Valley Authority* (TVA) (Wikipedia, 2018). Kehadiran otoritas ini ditandatangani oleh Presiden Franklin D. Roosevelt tahun 1933 untuk meluaskan pemanfaatan sungai di bidang pertanian, industri, dan niaga. Meski awalnya bergolak secara sosial-politik, namun kebijakan ini berdampak positif karena mampu memahami kejadian masa lalu dalam rangkaian jejak historis dan memahami kebutuhan masa yang akan datang dalam visi yang kongkret berupa perencanaan (*planning*) dan perancangan (*designing*) dengan mengutamakan manfaat terbesar diterima oleh warga sekitar sungai.

Citarum pun memiliki jejak sejarah. Satu di antaranya adalah slogan rehabilitasi kualitas air akibat limbah kegiatan manusia. Tidak hanya limbah domestik, industri, dan pertanian yang mencemari Citarum tetapi juga dari cemaran vulkanik seperti Gunung Tangkuban Parahu dan Kawah Putih. Inilah sumber riil polutan di Citarum. Merujuk ke jejak historisnya, perang melawan

polusi sudah diprakarsai oleh “Masyarakat Cinta Citarum” (MCC) dan “Program Kali Bersih” (Prokasih) yang menjadi saksi sulitnya membersihkan Citarum. Hadir pula “Gerakan Cikapundung Bersih” (GCB) sebagai sungai yang “muaranya” di Citarum. Berikutnya ialah “Citarum Bergetar” (bersih, *geulis* [Sunda: cantik], lestari) (Cahyana, G. H, 2004).

Lantas muncul program “Cita Citarum” (2010). Jejak historis terakhir (2014 – 2017) ialah “Citarum Bestari” yang menumbuhkan tidak kurang dari 120 *Ecovillage*. Sampah mulai berkurang, minimal di sektor yang dikelola *Ecovillage*, namun kualitas airnya masih buruk meskipun masih bisa diolah menjadi air yang lebih jernih dengan Gutertap (Gugus Filter Multitahap). Pada tahun 2016, Rosalina dan Cahyana meneliti pengolahan air Citarum menggunakan Gutertap dengan dana hibah dari BP3IPTEK Provinsi Jawa Barat. Kekeruhan Citarum pada saat penelitian yang mencapai 1.200 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) bisa diturunkan hingga 25 NTU, dengan efisiensi 98%. Sebagai pembanding, kekeruhan air minum kurang dari 5 NTU (Cahyana, G. H, 2016).

Jejak selanjutnya adalah kuantitas. Kuantitas pohon di hulu Citarum menyusut sehingga lahan kritis mencapai 80 ribu hektar. Kuantitas awal mata air 300 unit tetapi sisanya sekarang 144 unit. Ada ungkapan bahasa Sunda: *leuweung ruksak, cai beak, manusa balangsak* (hutan gundul, air habis, manusia menderita). Akibatnya, kuantitas air Citarum juga susut. Data Puslitbang Sumber Daya Air (2017) menyebutkan, debit normal air Citarum 41 meter kubik/detik. Debit saat hujan 578 meter kubik/detik, dan pada musim kemarau hanya 2,7 meter kubik/detik. Ini menimbulkan banjir saat hujan dan kekeringan waktu kemarau



sehingga gagal panen padi. Reduksi daya PLTA Saguling, sampah mencapai 20.000 ton/hari, air limbah 340.000 ton/hari dari 1.900-an industri, termasuk limbah berbahaya dan beracun dari pabrik tekstil. Padahal Citarum digunakan untuk perikanan, irigasi sawah, dan air baku untuk air minum 80% warga DKI Jakarta.

Sebuah foto Sungai Citarum pada musim hujan ditampilkan pada gambar berikut. Tampak sampah mengalir bersama airnya yang sangat keruh.



Gambar A3a. Air Citarum menjadi sangat keruh selama musim hujan.  
Sumber: Rosalina, 2016

### **Meretas Masalah Citarum**

Berlandaskan pada kuantitas air Citarum yang menyusut dan kualitasnya yang memburuk, maka dibuat retasan potensi masalahnya. Retasan ini adalah upaya mengubah air Citarum menjadi air di dalam gelas yang siap diminum. Apa, berapa, dan bagaimana mendapatkan jawabannya?

1. Adakah teknologi yang bisa diterapkan oleh masyarakat bantaran untuk “mencuci” air Citarum?

2. Apakah proses fisika, kimia, biologi bisa efektif dalam mengolah air Citarum?
3. Berapakah efisiensi FiKAN (Filter Kasar Aliran Naik, *Upflow Roughing Filter*)?
4. Berapakah efisiensi FiPaL (Filter Pasir Lambat, *Slow Sand Filter*)?
5. Berapakah efisiensi pengolahan air Citarum dengan *Advanced Oxidation Processes* (AOPs)?

Agar tercapai tujuan restorasi Citarum maka beberapa poin yang dipertimbangkan adalah:

1. Mengajak masyarakat peduli pada Citarum dan mengolah air Citarum.
2. Memberikan alternatif unit proses operasi fisika, kimia, dan biologi.
3. Menerapkan unit operasi fisika dengan modifikasi FiKAN.
4. Menerapkan unit biofisika FiPaL untuk mereduksi bakteri.
5. Mengolah efluen Gutertap dengan *Advanced Oxidation Processes* (AOPs).

Contoh teknologi dalam skala percontohan untuk mengolah air Citarum menjadi air jernih di dalam gelas bisa dengan menggunakan Gutertap seperti tampak pada gambar di bawah ini.

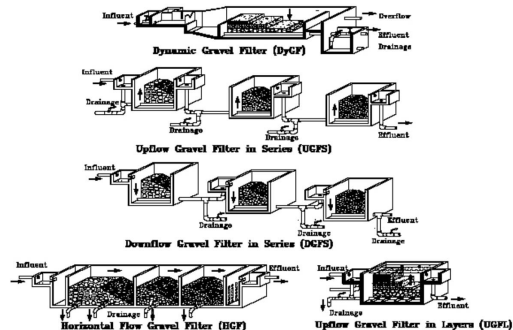
Di atas disebut skala percontohan karena faktanya sampai saat ini belum ada Gutertap yang diterapkan oleh PDAM di Indonesia. Mayoritas PDAM menggunakan unit *prasedimentasi* sebagai praolah. PDAM Kota Bandung, misalnya, di dekat *intake* di Sungai Cisangkuy, memanfaatkan prasedimentasi untuk menurunkan kekeruhan sebelum airnya dialirkan ke IPAM Badaksinga sejauh

32 km. Ini bisa dimaklumi karena pembangunan unit ini dilaksanakan sebelum ada studi intensif Gutertap. Filter ini mulai intensif diteliti pada satu dekade terakhir abad ke-20 di Amerika Latin oleh IRC-CINARA (*International Water and Sanitation Centre - Instituto de Investigacion y Desarrollo en Abastecimiento de Agua*) di Colombia.



Gambar A3b. Instalasi Gutertap pengolahan air Citarum menjadi air minum. Sumber: Rosalina, 2016

Pada risetnya, CINARA membuat *pilot plant* dengan variasi unit operasi di Puerto Mallarino. Air bakunya berasal dari sungai dengan kekeruhan antara 80 s.d 3.600 NTU. Airnya sangat tercemar dengan rata-rata konsentrasi bakteri *coliform* 63.000 *Colony Forming Unit* (CFU) dan maksimum 500.000 CFU. Hasil pengolahan dengan Gutertap bisa mencapai 3 – 24 NTU dari air yang sangat keruh tanpa perlu zat kimia koagulan (Galvis, G, 1999). Bagaimana bisa terjadi? Ini terjadi karena teknologi Gutertap. Variasi dan susunannya banyak, mulai dari *intake*, *dynamic gravel filter*, *upflow gravel filter in layers and series*, *downflow gravel filter in layers and series*, *horizontal gravel filter*, dan *slow sand filter*. Skemanya ada pada gambar berikut.



Gambar A3c. Skema Gutertap di Puerto Mallarino, Colombia, Amerika Latin. Sumber: Galvis, G, 2006

Adapun media pengisi Gutertap adalah kerikil yang diperoleh di lokasi setempat dengan ukuran 0,5 – 3 cm. Berat jenis batu ini antara 2,6 – 3,0. Yang digunakan adalah batu yang relatif bulat, lonjong, berupa batuan beku. Kalau di lokasi tidak ada batuan tersebut, maka bisa digunakan batu pecah yang biasa untuk perkerasan jalan dengan ukuran yang mendekati ukuran tersebut (Wegelin, M, 1996, Nkwonta, O. dan Ochieng, G., 2009).

### **Indikator Operasional**

Untuk mewujudkan “Citarum Harum”, selain kementerian, polisi, tentara, dan pemerintah Provinsi Jawa Barat, juga perlu dilibatkan sepuluh juta orang di tepi Citarum. Operasi pelaksanaan pembersihan dilaksanakan oleh tentara dan dinas terkait serta melibatkan masyarakat sekitar. Upaya kuratif yang dilaksanakan harus dilatari juga oleh aksi preventif sebagai pencegahan pencemaran. Dalam jangka panjang, aksi preventif ini justru yang lebih penting dan lebih berperan dalam menjaga kebersihan Citarum.

Kelanggengan (*sustainability*) kualitas air Citarum yang bersih memudahkan masyarakat memperoleh air baku untuk air minum. Pada tahun 2016 dilaksanakan survei dengan responden 31 kepala keluarga di Desa Bojongsari Kecamatan Bojongsoang RT 02 RW 13. Data sumber air sehari-hari sebagai berikut: 74.2% warga memanfaatkan air sumur (kedalaman > 15 m), 22.6% memanfaatkan sumur dangkal (kedalaman 5 m – 15 m) dan 3.2% sumur timba. Semua air tanah tersebut adalah filtrat proses infiltrasi air Citarum. Infiltrasi ini menghasilkan kualitas yang berbeda-beda, bergantung pada jarak lokasi dengan alur

sungai. Kegiatan ekonomi masyarakat tepi Citarum adalah dagang (warung), beternak ikan, unggas, dan buruh tani. Kegiatan ini membutuhkan air bersih untuk pembuatan kue, jajan pasar, es dan penganan lainnya yang aman dan higienis. Juga untuk mencuci daging ayam, bebek, mentok, dan lain-lain yang akan dijual di warung. Lokasi penelitian ditampilkan pada gambar berikut ini.



Gambar A3d. Lokasi penelitian di Desa Bojongsari, Kec. Bojongsoang, Kab. Bandung. Sumber: Google Earth, 2016

Agar kegiatan ekonomi masyarakat terus meningkat, ada empat aspek yang harus dikelola agar bisa memberikan solusi langgeng atas masalah Citarum, yakni sebagai berikut.

1. Aspek didaktik. Yang pertama: kognitif, yaitu memberikan ilmu dan pengetahuan kepada masyarakat tentang kualitas air minum dan potensi bahaya pencemaran air. Tambahan ilmu ini bisa diberikan dengan cara rapat, pertemuan, rembug warga. Yang kedua: afektif, yaitu perubahan kebiasaan dalam memanfaatkan air untuk memasak, mencuci sayur, ikan untuk

dijual di warung, pembuatan kue, dan lain-lain. Perubahan sikap ini diukur dengan habitasi penggunaan air bersih, bukan lagi air kotor yang terinfeksi bakteri. Yang ketiga: psikomotorik, yaitu menambah keterampilan masyarakat dalam membuat FIKAN dan FiPaL dengan material setempat. Indikator yang digunakan adalah kemampuan membuat filter di lokasi lain di Citarum. Masyarakat bisa meniru pola dan material filter yang diterapkan di desa-desa lainnya.

2. Aspek teknik. Aspek ini untuk perluasan pemanfaatan air Citarum sebagai air baku air minum. Kesuksesan pembinaan sebuah desa di tepi Citarum dalam mengoperasikan instalasi pengolahan air minum akan menular ke desa lain. Dengan begitu, akan makin banyak masyarakat yang menggunakan air bersih dengan kualitas baik, sesuai dengan baku mutu Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Warung dan UMKM di desa makin banyak menggunakan air bersih. Tolak ukurnya adalah jumlah filter dan jumlah warung atau UMKM yang menggunakan air bersih dalam usaha dagangnya. Perubahan juga terjadi dalam kegiatan gotong-royong saat membangun Instalasi Pengolahan Air Minum di lokasi lain di bantaran Citarum.
3. Aspek mitra. Peraturan Presiden Nomor 15 tahun 2018 juga bisa mengajak PDAM menjadi mitra dalam memberikan pemahaman tentang air minum dan kesehatan kepada masyarakat. PDAM adalah BUMD yang ahli dalam pengolahan air baku menjadi air minum. Berbagai masalah yang pernah dihadapi oleh PDAM akan menjadi masukan bagi masyarakat. PDAM juga ikut berperan dalam memberikan bimbingan

praktik dalam mengelola IPAM sehingga terjalin kerjasama dan pemberian hibah oleh PDAM apabila ada material filter yang tidak digunakan lagi di PDAM.

4. Aspek swakelola. Aspek ini adalah pemberian kepercayaan kepada masyarakat dalam mengelola dan merawat IPAM. Bentuknya adalah pengelola lokal yang dimotori aparat desa, terutama berkaitan dengan keamanan peralatan instalasi dan operasi filter. Wujudnya berupa organisasi yang mengoperasikan, merawat, dan menjaga keamanan instalasi. Strukturnya sederhana, yaitu koordinator dan pelaksana lapangan. Organisasi ini di bawah struktur desa atau bisa juga di luar organisasi desa tetapi masih dipantau oleh aparat desa.

Apabila keempat aspek tersebut bisa langgeng dan meluas, maka kegiatan tersebut dapat mengubah air Citarum menjadi air siap diminum yang tersedia di dalam gelas. Manfaat penyediaan air minum yang higienis ialah bagi kesehatan masyarakat. Penyakit menular lewat air (*waterborne diseases*) seperti tifus, disentri, muntaber, kolera, dan penyakit kulit bisa dikurangi. Peningkatan kesehatan ini akan serta merta mengurangi biaya beli obat dan ongkos transportasi dan biaya perawatan di rumah sakit. Menurut catatan, BPJS di Jawa Barat sekira 1,9 triliun rupiah, di mana sekitar 1,2 triliun rupiah digunakan untuk 10 juta orang di tepi Citarum. Padahal kesehatan masyarakat bisa menunjang kegiatan ekonomi sehari-hari seperti buka warung, ternak ikan, unggas, buruh tani, dan lain-lain.

Manfaat lain pengembangan Citarum adalah pendidikan, yaitu bisa dijadikan lokasi praktik belajar murid dan mahasiswa. Juga

manfaat bagi pengembangan ilmu & teknologi karena filter hibrid ini belum diterapkan dalam skala penuh di Indonesia. Artinya, bantaran Citarum menjadi titik-titik lokasi percontohan Gutertap. Kalau ini tumbuh masif, maka salah satu poin keberhasilan restorasi Citarum sudah muncul. Apalagi lokasi binaan bisa dilaksanakan di desa-desa di sepanjang Citarum, dari hulu, tengah, hingga hilir, terutama di dekat objek wisata tepi Citarum. Bisa juga dibangun di setiap sektor (22 sektor pada medio 2018) di sepanjang Citarum.

### **Citarum Heritage**

Catatan penutup ini adalah “khayalan” penulis. Kalau ada Bandung Heritage, maka boleh saja melestarikan fungsi lingkungan Citarum dengan Citarum Heritage. Kalau ada Ciletuh Geopark, maka boleh juga kita kukuhkan Citarum Ecopark atau Citarum Waterpark. Kalau Ciletuh banyak dikunjungi wisatawan dalam dan mancanegara untuk belajar dan mengagumi ciptaan Tuhan, maka Citarum pun bisa dijadikan situs untuk belajar tentang sistem irigasi, sistem pengolahan air minum, sistem pengolahan air limbah, sistem pengelolaan sampah, sistem perikanan, PLTA, olah raga air. Citarum Heritage bisa menjadi embrio otoritas pengelola Citarum, seperti Otoritas Tennessee Valley. Otoritas Citarum Heritage tentu harus kuat di akar rumput dengan melibatkan *ecovillage* yang terus tumbuh, industri, pemerintah pusat, provinsi, kabupaten, kota, masyarakat, dan ulama.

Ulama, terutama di Jawa Barat, bisa menjadi ujung tombak dalam restorasi Citarum. Sosok kharismatik di pesantren dengan ribuan santri dan ustad, berpotensi besar dalam menggerakkan warga agar sikap dan perilakunya terhadap sumber daya hutan, air,



sampah, air limbah, sawah, dan lain-lain berubah membaik. Ulama menjadi rujukan dalam ilmu dan amal ibadah yang cinta makhluk, termasuk air, tanah, udara, dan sumber daya alam lainnya. Ini hendaklah dimasukkan ke dalam pendidikan lingkungan hidup (*tarbiyat al bi'ah*) sejak dini, secara formal di sekolah dan non-formal di pengajian dan pesantren (Yafie, Ali, 2006).

Sudah pula dipahami bahwa merusak komponen alam termasuk perbuatan buruk yang disitir di dalam *Alquran*, “Telah tampak kerusakan (lingkungan) di darat dan laut karena ulah manusia (Ar-Ruum: 41). Meminta kesediaan ulama dalam kampanye ekologi bisa menjadi poros utama dalam perbaikan lingkungan. E.F. Schumacher berkata, “Krisis lingkungan terjadi bukan karena pengembangan sains dan teknologi, melainkan hasil dari sikap mental dan moral manusia serta *life-style* dunia modern.” Ungkapan ini akan efektif dilaksanakan dengan pendekatan agama oleh ulama, ustad, dan ribuan orang santrinya. Tentu saja perlu didukung oleh guru dan murid di semua sekolah dengan pelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH).

Akhir kata, meskipun tidak harum secara harfiah, jikalau Citarum berubah menjadi lebih bersih, lebih jernih, lebih bersahabat karena tidak banjir lagi, panen padi signifikan, maka inilah awal keberhasilan menjadikan Citarum sebagai *heritage* Jawa Barat. Bahkan ia bisa menjadi cermin bagi semua sungai di Indonesia, terutama sungai yang melewati kota besar di Indonesia. Selamat menjelang Citarum Waterpark.

---

## **Acuan Pustaka**

*Alquran al Karim*. Surat ar Ruum: 41.

Cahyana, Gede. H. 2004. *PDAM Bangkrut? Awas Perang Air*. Sahara Golden Press.

\_\_\_\_\_. 2008. "IPAM Filtrasi Multitahap". *Majalah Air Minum*, ISSN 0126-2785, Edisi 155,

\_\_\_\_\_. "Pengembangan Bantaran Citarum". *HU. Pikiran Rakyat* 14 Juni 2016.

Fish, Sir Hugh. 1992. "Freshwaters". *Understanding Our Environment*. ed. Harrison, R.M. The Royal Society of Chemistry.

Galvis, Gerardo. 1999. *Development and Evaluation of Multistage Filtration Plants: An Innovative, Robust and Efficient Water Treatment Technology*. University of Surrey. Centre for Environmental Health Engineering (CEHE). United Kingdom.

Nkwonta, O. dan Ochieng, G. 2009. "Roughing Filter for Water Pretreatment Technology in Developing Countries: A Review". *International Journal of Physical Sciences Vol.4* (9), pp. 455-463, ISSN 1992 – 1950.

Rosalina, Amalia. 2016. "Efektivitas Teknologi Hibrid *Upflow Roughing Filter* dan *Upflow Slow Sand Filter* dalam Menurunkan Kekeruhan Air Sungai Citarum", Tugas Akhir Teknik Lingkungan. Bandung: Universitas Kebangsaan.

Shiva, Vandana. 2003. *Water Wars*. Yogyakarta: Insist Press.

Wegelin, M. 1996. "Surface Water Treatment by Roughing Filters - A Design, Construction and Operation Manual". *SANDEC Report No 2/96*. Switzerland. ISBN: 3-908001-67-6.

Yafie, Ali. 2006. *Merintis Fiqh Lingkungan Hidup*. Ufuk Press.

#### **Acuan Internet**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Tennessee\\_Valley\\_Authority](https://en.wikipedia.org/wiki/Tennessee_Valley_Authority).  
Diakses pada Mei 2018.

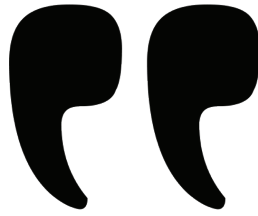


# 4

## Potensi Listrik dan Wisata Citarum

Oleh: Muhammad Iqbal

(Dosen IAIN Lhokseumawe)



*Dibutuhkan intervensi  
secara sistemik, masif,  
dan berkelanjutan untuk  
menumbuhkan kesadaran  
dan kepedulian pada  
Citarum. Pendekatan yang  
dianggap paling efektif  
adalah penyadaran sejak dini  
sehingga manfaat dan potensi  
Citarum kembali harum.*

Persoalan Citarum sedemikian krusial sehingga dibutuhkan aksi turun tangan berbagai pihak untuk menghentikan mata rantai masalah. Paling penting adalah tindakan nyata, tidak sekadar wacana semata. Dibutuhkan intervensi secara sistemik, masif, dan berkelanjutan untuk menumbuhkan kesadaran dan kepedulian pada Citarum. Pendekatan yang dianggap paling efektif adalah penyadaran sejak dini sehingga manfaat dan potensi Citarum kembali harum.

Di lereng Gunung Wayang, fajar mulai menjemput sang mentari. Anggunnya mentari terbit membuat langit di Desa Tarumajaya kian terang. Cahaya mulai masuk ke celah reranting pepohonan kampung penghasil susu dan kentang di Kecamatan Kertasari, Bandung, Jawa Barat. Terlihat Hariyono sedang menenteng *milk can* yang akan dikirim ke *Milk Collecting Center* (MCC) atau Tempat Pengumpul Susu.

Hariyono (42) salah satu penduduk asli Tarumajaya yang mata pencahariannya sebagai petani dan peternak. Ia memanfaatkan limbah kotoran sapi sebagai pupuk organik tanaman kentang. Terlihat kentangnya pun tumbuh subur. Tanahnya gembur dan berpasir. Tentunya karena unsur haranya terpenuhi. Ia mengolah pupuk organik supaya menghasilkan 5,0-6,5 pH. Namun, mengubah kotoran sapi menjadi pupuk organik yang cocok untuk kentang membutuhkan proses panjang sehingga tidak semua petani mau bersusah payah memanfaatkan potensi ini.

“Hampir tiap keluarga di Tarumajaya memiliki sapi dan jumlahnya lebih dari 2.000 ekor sapi” prediksi Hariyono. Tradisi beternak sapi memang sudah dimulai sejak 40 tahun silam karena, selain menghasilkan susu, harga seekor sapi mahal. Namun,

sayangnya banyak masyarakat di Tarumajaya membuat kandang di samping anak Citarum dan dua kali sehari limbah ribuan sapi itu mencemari air Citarum. Beragam penyakit timbul dari pencemaran itu, seperti diare, muntah, dan demam karena bakteri *Escherichia coli* dari kotoran sapi.

Pagi ini langit tampak mendung. Air sungai sedikit kecoklatan. Sapi mulai dilepaskan dan berdesakan keluar dari kandang. Sebelum diarahkan ke ladang, sapi itu diberi air di sungai. Jumlahnya tidak terhitung tasbih. Kotoran sapi pun berjatuhan ke dalam air. Keruh air semakin pekat. “Seperti inilah rutinitas masyarakat Tarumajaya setiap harinya mencemari sungai kebanggaan kita ini (baca: Citarum),” tutup Hariyono.

### **“Sungai Tercemar di Dunia”**

Desa Tarumajaya adalah salah satu cuplikan dari sekelumit masalah di Citarum. Masalah Citarum mulai dari hulu ke hilir. Sepanjang sungai sumbangan limbah rumah tangga dan industri menjadi penyebab utama, hingga *cnnindonesia.com* menyebutkan Citarum sebagai “sungai tercemar di dunia”.

Masalah di hulu dituturkan oleh Susanto (48), yakni pembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit marak di kawasan itu selama dua tahun terakhir. Sebagian besar perkebunan milik perusahaan. Warga menjual lahan dengan murah.

Faisal (39), misalnya, baru saja menjual 1 hektar lahannya seharga Rp 21 juta. Dulu lahannya yang diwarisi turun-temurun tidak jauh dari tepian Citarum itu ia biarkan liar serupa hutan. Di sana, ia hanya menanam lada yang dirambatkan pada pepohonan



yang tumbuh liar. Sesekali ia juga mengambil madu hutan dari sana. Faisal mengaku terpaksa menjual lahan karena terdesak biaya sekolah anak. Penjualan lahan ini juga banyak dilakukan warga desa di bantaran Citarum dengan alasan sama. "Ada juga warga yang sebenarnya tak mau jual. Namun, perusahaan menggunakan warga sini, tetangga, bahkan anaknya sendiri, untuk membujuk sehingga akhirnya lahan terjual juga," ujar bapak yang kini hanya menggantungkan nafkah dengan berternak sapi ini.



Gambar A4a. Potret sungai yang menjadi “bak sampah”.

Sumber: [https://i2-prod.mirror.co.uk/incoming/article5366438.ece/](https://i2-prod.mirror.co.uk/incoming/article5366438.ece/ALTERNATES/s1227b/Manila-plastic-bottle-collecting.jpg)

ALTERNATES/s1227b/Manila-plastic-bottle-collecting.jpg. Diakses 30 Juni 2018

Citarum menjadi sumber air utama penduduk setempat. Seiring pembangunan jalan darat, Sungai Citarum kian ditinggalkan. Kehidupan kian berorientasi ke darat. *Rumah-rumah yang dulu dibangun menghadap Citarum kini semakin banyak yang membelakanginya.* Berada di belakang rumah berarti menjadi tempat sampah. Rumah dan bangunan juga terlihat banyak dibangun tepat di bibir Citarum. Padahal, guna menjaga kelestarian sungai, bangunan harus berjarak 50-100 meter dari bibir sungai.

Di sisi lain, desakan ekonomi dan kurangnya pengetahuan tentang peduli lingkungan mengantarkan penduduk di hulu Citarum berprofesi sebagai penebang. Pohon yang ditebang adalah pohon di pinggir DAS Citarum. Padahal, kita ketahui bahwa pohon dapat mendangkal erosi tanah di sekitaran sungai. Penebangan liar itu juga dibarengi dengan tidak adanya reboisasi secara berkala sehingga mengakibatkan lahan semakin kritis. Imbas yang diterima dari kekurangan lahan ini adalah meningkatnya angka erosi yang mencapai 31,4%.

Di Citarum, sebanyak 7.900 ton/ha terjadi pengendapan material yang diangkut oleh air, angin, dan gelombang laut. Kian tahun sungai kian dangkal, dan akibatnya daya luap air semakin meningkat sehingga saat musim hujan banjir pun menjadi hidangan rutin yang dirasakan warga sekitar Citarum. Kerugian warga tidak terelakkan dan infrastruktur umum, seperti jalan, juga ikut rusak.

Sungai yang seharusnya dapat menjadi sumber air bersih bagi 25 juta jiwa di wilayah Jawa Barat dan DKI, justru sebaliknya. Penurunan kualitas air di Citarum juga disebabkan oleh 29 ribu

ekor sapi yang dimiliki oleh 7 ribu peternak dan menghasilkan 400 ton limbah per hari yang dialiri dalam sungai.

Keberadaan pabrik di sekitar Citarum juga menyumbang 280 ton limbah pabrik per hari. Sampah plastik, limbah rumah tangga, bangkai, kotoran manusia bersatu dalam Citarum. Sungguh tidak sedap dipandang. Sepanjang perjalanan, terlihat ibu-ibu berkain yang mandi dan mencuci, para nelayan menebar jala mencari ikan dengan ketek (sampan kayu), serta perahu-perahu tradisional hilir-mudik mengangkut penumpang dan beragam hasil bumi.

### **Potensi dan Manfaat**

Potensi air Citarum sebanyak 13 milyar m<sup>3</sup> per tahun, tetapi hanya 57,9% saja yang termanfaatkan, sedangkan 42,1 % terbuang begitu saja akibat minimnya perencanaan dan pengelolaan, membuat kita miris. Padahal, kita ketahui bahwa sungai terpanjang dan terbesar di Jawa Barat ini mengalir sejauh 269 km, mulai dari Gunung Wayang sampai ke Laut Jawa. Citarum yang memiliki aliran seluas 12.000 km<sup>2</sup> mampu mengalir dan menjadi sumber air untuk 9 kabupaten dan 3 kota besar. Sejuta potensi Sungai Citarum sudah seharusnya dikelola dengan cara menyusun perencanaan dengan baik sehingga manfaat dan potensi termanfaatkan dengan baik.

Tidak dipungkiri bahwa air menduduki urutan prioritas persyaratan penting dalam mendukung lajunya sebuah industri. Air bagi industri umumnya dipakai untuk proses produksi. Kebutuhan air bersih paling besar terdapat pada jenis industri minuman, bahan makanan, makanan, bahan kimia industri, dan bahan kimia lain. Artinya, apabila industri tidak membuang limbah sembarangan, keuntungan dari Citarum justru lebih banyak lagi

diperoleh karena Citarum menyimpan potensi sumber air bersih yang begitu besar.

Citarum yang mengalir melalui anak sungai mampu mengalir sawah warga mencapai 420 ribu hektar sawah. Ini bukan perkara kecil karena hasil sawah akan memenuhi kebutuhan primer masyarakat. Citarum memberikan dua manfaat primer sekaligus, yaitu padi dan air baku untuk penduduk Jawa Barat dan 80% warga DKI Jakarta. Pemanfaatan air Citarum sebagai sarana irigasi juga mampu mengubah budaya para petani dari satu kali tanam menjadi tiga kali tanam. Sungai ini mempunyai potensi sumber daya air dengan debit lebih dari 3.000 liter/detik yang mampu mengairi lahan di Jawa Barat. Secara keseluruhan, potensi sumber daya air permukaan Citarum dapat dimanfaatkan untuk irigasi lahan pertanian dengan syarat dam parit/bendungan tersebut mempunyai penyebaran yang cukup banyak, sehingga dapat dibangun dam parit/bendungan di wilayah yang akan mampu mengairi lahan sawah yang selama ini hanya menggantungkan sumber irigasi dari air hujan.

Jumlah konsumsi energi oleh masyarakat semakin meningkat dari waktu ke waktu. Jumlah konsumsi energi masyarakat naik menjadi  $4400 \times 10^9$  MJ pada tahun 2001 dari sekitar  $300 \times 10^9$  MJ pada tahun 1970. Kebutuhan energi listrik saat ini masih banyak dipasok dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan bahan bakar minyak bumi dan batubara. Sementara itu, pasokan minyak bumi dan batubara saat ini mengalami krisis. Pemanfaatan energi terbarukan pun menjadi satu pilihan untuk mengatasi krisis energi. Salah satu solusinya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dari Citarum. Pembangkit

listrik ini memanfaatkan potensi tenaga air yang banyak tersedia di alam. Debit air sungai sekitar  $1 \text{ m}^3$  per detik dapat memutar turbin dan dapat menghasilkan listrik 100 kW atau 100.000 Watt.

Citarum merupakan sungai terpanjang di Jawa Barat. Dengan demikian, di sungai ini memungkinkan dibangunnya PLTMH di sepanjang DAS Citarum. PLTMH akan menambah pasokan listrik serta kemandirian listrik wilayah Pulau Jawa dan Bali. Panjangnya DAS Citarum memungkinkan adanya kemandirian listrik pada daerah Pulau Jawa dan Bali. Citarum yang melewati tiga bendungan, yaitu Waduk Saguling, Waduk Cirata, dan Waduk Jatiluhur, menghasilkan tenaga listrik 1.888 mW untuk memenuhi listrik Pulau Jawa dan Bali.

Citarum juga berpotensi untuk dijadikan sebagai sarana transportasi air. Deretan industri di pinggiran sungai akan mempermudah pihak industri dalam mendistribusikan barangnya. Tidak hanya itu, pengangkutan barang yang sebelumnya melalui jalur darat, bisa diarahkan kepada jalur air. Di samping tidak merusak infrastruktur, juga akan menekan angka kemacetan dan kecelakaan lalu lintas darat. Potensi Citarum akan sangat besar menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK). Untuk mengatasi kekurangan debit air ketika musim kemarau tiba sehingga mengganggu arus transportasi, maka di antara Citarum dan Sungai Cibeet dapat dibangun bendungan besar untuk mengontrol air.

Citarum pun bisa menyedot wisatawan dalam jumlah besar. Caranya dengan mengoptimalkan sungai itu menjadi destinasi wisata yang laik. Suguhan alam spesial, di mana sungai menjadi tren wisatawan saat ini dan digemari banyak pengunjung. Peran

alam atau sungai sebagai destinasi wisata sangat besar dan penting karena didasarkan atas tinjauan dari klasifikasi jenis obyek wisata dan daya tarik wisata di mana alam menempati presentase tertinggi sebagai alasan melakukan kunjungan wisata

Citarum merupakan sungai terpanjang di Jawa Barat. Dengan demikian, di sungai ini memungkinkan dibangunnya PLTMH di sepanjang DAS Citarum. PLTMH akan menambah pasokan listrik serta kemandirian listrik wilayah Pulau Jawa dan Bali. Panjangnya DAS Citarum memungkinkan adanya kemandirian listrik pada daerah Pulau Jawa dan Bali

di Indonesia. Motivasi wisatawan asing dan domestik sebesar 52,24% adalah melakukan kegiatan wisata alam di Indonesia, sedangkan di Australia motivasi wisatawan domestik maupun asing mengunjungi wisata alam adalah sebesar 55,8%. Menurut Ramaini (2017), motivasi wisatawan mengunjungi obyek wisata alam adalah 54,2% dari seluruh pengunjung di kepariwisataan di Indonesia.

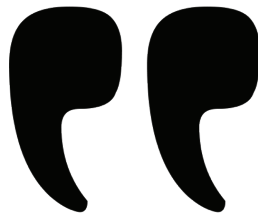
Oleh karena itu, Citarum sangat berpotensi dikemas sebagai sungai yang menjadi magnet bagi wisatawan melalui pendekatan *sport tourism* (wisata olahraga) dan *culture tourism* (wisata budaya). Konservasi Citarum melalui pariwisata akan mendongkrak ekonomi rakyat karena pengunjung akan membelanjakan uang atau sesuatu bagi masyarakat di sekitar sungai.

# 5

## Belajar dari Korea dan Belanda

Oleh: Nurwahyu Alamsyah

(Dosen junior di Program Studi Sistem Informasi,  
Universitas Trunojoyo Madura)



*Mempunyai panjang 269 km,  
aliran Citarum membelah  
Jawa Barat, mengalir  
masyarakat dari tenggara  
Bandung hingga ke ujung  
utara Bekasi, sehingga  
Citarum menasbihkan diri  
sebagai sungai terpanjang  
di Jawa Barat.*



## Sejarah dan Fakta Citarum

*Ci* dalam bahasa Sunda artinya sungai, dan *tarum* berarti tumbuhan penghasil warna nila. Diberi nama Citarum karena dahulunya terdapat tumbuhan tarum di sepanjang sungai. Nama Citarum juga disebut dalam naskah Sunda lama berjudul *Bujangga Manik*, suatu kisah perjalanan seorang petapa Sunda, yang kaya dengan nama-nama geografi di Pulau Jawa dari abad ke-15 / ke-16.



Gambar A5a. Citarum dengan tumpukan limbah dan sampah dilihat dari atas.  
Sumber: Mongabay.co.id

Tujuh mata air yang menyatu di danau bernama Situ Cisanti menjadi titik KM 0 Citarum. Kondisi air di hulu Citarum masih bersih dan jernih. Namun, kini kejernihan air di Citarum tidak sampai ke hilir. Hal ini terjadi karena tingkah buruk manusia yang tinggal di sepanjang DAS Citarum. Kita terlalu tamak mengejar keuntungan, tetapi tidak peduli dengan lingkungan alam di sekitar. Ketamakan itu dimulai dengan aktivitas kehidupan di periode

1970-an. Perlahan tapi pasti kita mengepung Citarum. Kita lupa kalau menghirup udara, minum air, dan menginjakkan kaki di sekitaran Citarum. Dengan beringas kita membuang apa saja ke Citarum. Tak terasa memang sudah 40 tahun lebih berlalu. Kini Citarum tak lagi bersih, tak lagi jernih, tak lagi harum.

Air Citarum tercemar berbagai macam limbah dan sampah. Sebenarnya, kita jugalah yang terkena dampaknya. Kini Citarum seolah marah kepada kita. Sekitar 25 juta penduduk yang tinggal di sekitar Citarum pun terancam. Keberingasan kita membuang limbah dan sampah sudah sampai hingga tiga waduk besar, yakni Jatiluhur, Saguling, dan Cirata. Lebih tragisnya lagi, 80 persen sampah dari Citarum mengalir ke laut dan dapat mengancam biota di laut. Nyaris tak ada lagi kehidupan biota di sepanjang Citarum. Banyak ikan khas Citarum yang tidak akan pernah kita lihat lagi.

Penelitian Balai Penelitian Tanah Bogor tahun 2002 mengindikasikan bahwa bahan kimia berbahaya seperti timbal (Pb) dan kadmium (Cd) telah ditemukan di sawah. Zat lain seperti kromium (Cr) juga ditemukan dalam jerami dan beras. Padahal, salah satu wilayahnya, yaitu Rancaekek, dahulunya merupakan salah satu lumbung padi di Bandung Raya.

Permasalahan di Citarum adalah yang paling kompleks di Indonesia karena ini menjadi sungai paling tereksplorasi akibat industri, pertanian, desakan demografi, dan urbanisasi. Puncaknya pada 2007, *Daily Mail* menyebut Citarum sebagai “*the world’s most polluted river*”, suatu predikat yang seharusnya membuat kita tercengang sekaligus menangis karena tidak bisa merawat sungai yang merupakan sumber kehidupan masyarakat.

## **Program-program yang Mandek**

Ketika kita merusak tatanan kehidupan alam, sejatinya kita sedang merusak kehidupan kita sendiri. Citarum yang kotor akan mengakibatkan banjir dan mengundang berbagai penyakit datang. Selama 25 tahun, Kampung Bolera, Kec. Dayeuhkolot, Kab. Bandung menjadi kawasan langganan banjir luapan Citarum setinggi 1-2 m. Hasil riset yang dilakukan [mongabay.co.id](http://mongabay.co.id), menunjukkan bahwa berbagai penyakit berbahaya sudah menyerang penduduk di sekitaran Citarum. Data di Puskesmas Majalaya dan Puskesmas Cikaro menyebutkan, masyarakat mengeluhkan penyakit kulit, saluran pernapasan, dan pencernaan. Setiap tahun, angka kunjungan masyarakat ke Puskesmas mencapai 7.357 orang.

Tahun 2012, Greenpeace melakukan investigasi di Kecamatan Rancaekek. Hasilnya, lahan pertanian di Desa Linggar, Jelegong, Sukamulya, dan Bojong Loa rusak parah akibat air dari Sungai Cikijing yang tercemar berat. Tanaman padi menjadi tidak subur dan produktivitas pertanian menurun hingga kerugian mencapai ratusan miliar. Angka tersebut belum termasuk biaya pemulihan ekosistem pascapencemaran. Pencemaran sudah menjalar ke setiap sendi kehidupan di sekitar Citarum.

Sejatinya masyarakat yang tinggal di sekitaran sungai tidak akan mengenal namanya krisis air. Namun, selama puluhan tahun Citarum tercemar, selama itu pula warga di sekitarnya harus membeli air untuk keperluan sehari-hari. Citarum sudah terlalu kotor untuk digunakan mandi apalagi dikonsumsi.

Pemerintah memang sudah melakukan berbagai upaya untuk mengubah wajah Citarum. Berdasarkan data yang dihimpun,

berbagai peraturan mengenai pengendalian pencemaran telah dilakukan. Namun, aturan penegakan hukum ini masih sulit membendung pencemaran Citarum yang telah berlangsung hampir 30 tahun dan tetap berlangsung. Berikut beberapa upaya yang pernah dilakukan pemerintah diurut dari tahun pelaksanaannya:

1. UU No. 5 Tahun 1984 Tentang Perindustrian.
2. Gerakan “Citarum Bergetar” (Bersih, Geulis, dan Lestari) tahun 2001.
3. UU No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.
4. Program Investasi Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Citarum atau *Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program* (ICWRMIP) yang diusung Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) tahun 2008.
5. UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
6. Gerakan “Citarum Bestari” (Bersih, Sehat, Indah, Lestari) tahun 2013.
7. Gerakan “Citarum Harum” yang baru dicanangkan pada Februari 2018.
8. Perpres No. 15/2018 yang ditandatangani Presiden pada Maret 2018.

Sejak 1984 pemerintah sudah mengatur segala hal tentang perindustrian yang juga mengatur bagaimana cara membuang limbah industri. Namun kenyataannya, banyak industri yang tidak taat aturan hingga banyak industri yang mencemari lingkungan sekitarnya.



Gambar A5b. Masyarakat Citarum tidak lagi memancing ikan, melainkan memancing plastik. Sumber: [dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk)

Pada 2001 kisah penyelamatan Citarum dimulai dengan “Citarum Bergetar”. Salah satu aktivitasnya adalah membentuk tim investigasi permasalahan DAS Citarum. Kemudian, dibentuk *action plan* pengendalian kerusakan, pencemaran, dan pemulihan DAS Citarum. Ada misi penting yang diemban: memperbaiki proses dan kualitas penataan ruang berbasis ekosistem Citarum. Pola induk “Citarum Bergetar” lahir sebagai respon keprihatinan atas kondisi daya dukung sumber air dan lingkungan yang kian kritis. Langkah ini digagas Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Namun, program ini berjalan tanpa diketahui tingkat keberhasilannya. Terindikasi, adanya tumpang tindih regulasi yang menjadi penyebabnya. Faktualnya, masalah DAS Citarum ditangani banyak pihak, mulai pemerintah pusat, provinsi, daerah, serta BUMD dan BUMN.

Tahun 2008, Bappenas mengusung program *Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program* (ICWRMIP) yang bertujuan memperbaiki kualitas Citarum, mengatasi persoalan lingkungan di DAS Citarum dalam menyediakan pasokan air baku berkualitas, serta pengendalian banjir. ICWRMIP meliputi seluruh jalur Citarum yang mencakup 12 kabupaten/kota di Jawa Barat, dengan total area 13.000 kilometer persegi. Program ini mendapat pinjaman dari ADB yang menawarkan paket pinjaman sebesar 500 juta dolar AS. Seharusnya, program ICWRMIP ini menjanjikan harapan besar bagi warga Jawa Barat pelanggan banjir luapan Citarum, seperti di Baleendah, Majalaya, dan Dayeuhkolot.

Namun, program dengan dana besar yang dirancang selama 15 tahun ini hanya fokus membangun fisik, yaitu memperbaiki Kanal Tarum Barat sepanjang 54 kilometer, dari Karawang hingga Bekasi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas suplai air baku untuk DKI Jakarta. Dan lagi, program ini pun kembali tidak diketahui sejauh mana keberhasilannya.

Program terakhir yang digaungkan adalah “Citarum Bestari” tahun 2013, yang juga meleset dari target. Harapannya: di 2018, air Citarum dapat diminum. Tetapi, sampai saat ini kualitasnya belum memenuhi baku-mutu air yang telah ditetapkan, sehingga tidak memungkinkan untuk dikonsumsi. Gerakan “Citarum Bestari” ini syarat akan strategi politik, mengingat tahun itu adalah tahun pemilihan Gubernur di Jawa Barat.

Kondisi Citarum terus memburuk, sementara dana pinjaman untuk penyelamatkannya belum lunas terbayar. Tetapi rasanya, masalah di Citarum tidak berkurang, justru semakin bertambah



buruk dari hari ke hari. Hal ini sampai ke telinga berbagai media asing yang terus berdatangan, baik yang meliput untuk media daring ataupun membuat film dokumenter tentang Citarum sebagai sungai terkotor di dunia. Tercatat mulai *Daily Mail*, CNN, BBC hingga Al-Jazeera bergantian mengunjungi Citarum.

Akhirnya, pada Februari 2018, pemerintah pusat pun menggulirkan “Citarum Harum”. Konsep dan gagasan hampir sama dengan program-program terdahulu. Hanya saja, program ini lebih terintegritasi karena dibawah langsung pemerintah pusat melalui Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman. Kini isu ini sudah berubah dari isu regional Jawa Barat menjadi isu nasional. Payung hukum ini akan memudahkan lintas kementerian untuk saling bekerja sama mengatasi permasalahan Citarum.



Gambar A5c. Air Citarum kini berwarna coklat, kadang berubah menjadi hitam, biru, bahkan merah, karena tercemar limbah tekstil.

Sumber: mongabay.co.id

## **Belajar dari Korea dan Belanda**

Pemerintah rasanya perlu untuk menerapkan strategi yang dilakukan oleh pemerintah Kota Seoul di Korea. Selama bertahun-tahun, pesisir Sungai Cheonggyecheon di Seoul kian dipadati rumah-rumah warga. Kondisi itu diperparah dengan banyaknya sampah dan limbah di sepanjang sungai—mirip yang terjadi di Citarum. Hingga akhirnya, pada 1958, Pemerintah Kota Seoul memutuskan merelokasi warga dan menutup sungai.

Selama 20 tahun Sungai Cheonggyecheon ditutup dan dilanjutkan dengan membuat jalan layang tepat di atas bekas aliran sungai. Jalan layang Cheonggyecheon akhirnya rampung pada 1976 dengan panjang 5,6 kilometer dan lebar 15 meter. Saat ini, sungai sepanjang sekitar enam kilometer dan mengalir di tengah kemegahan gedung bertingkat itu menjadi salah satu daya tarik wisatawan lokal maupun mancanegara serta kerap menjadi lokasi syuting film maupun drama Korea.

Di Belanda, tepatnya di Kota Leiden dan Delft dirancang dengan ide transportasi kanal. Sekarang ini, tidak hanya terdapat bis-bis kanal yang berlayar di jalur air, namun juga terdapat restoran-restoran perahu, rumah-rumah perahu, dan bermacam jenis perahu yang seringkali berlayar di atas kanal-kanal setengah lingkaran. Sebagai sentuhan sumber daya yang menarik, kanal-kanal bagian luar yang mengelilingi kota berfungsi seperti parit untuk melindungi kota dari penyusup.

Di Jakarta, ada kisah seperti di Danau Sunter. Meski tidak sebesar Citarum, Danau Sunter tidak hanya memperbaiki tetapi juga berhasil bertransformasi berkat seluruh dinas turun



tangan menggelar kerja bakti membersihkan. Mulai dari Sudin Binamarga, PPSU, Sudin Sumber Daya Air, hingga Pramuka dan warga setempat. Mereka bahu-membahu memangkas pohon, memperbaiki trotoar, juga mengangkut lumpur dari dalam danau.

Pemerintah, melalui “Citarum Harum”, telah berkomitmen untuk dapat memberikan perubahan di Citarum. Tentu pemerintah saat ini telah menyiapkan serangkaian strategi dan langkah-langkah kongkret. Langkah awal pemerintah menolak bantuan dari ADB dan IMF (*International Monetary Fund*); sebaliknya, pemerintah lebih senang melibatkan peran serta masyarakat.

TNI melibatkan 1.400 prajurit dan sudah menanam 19.000 bibit dari jumlah 230.000 bibit yang disiapkan. Sementara, di sektor lainnya, prajurit ditugaskan untuk membersihkan sampah yang tersebar di 22 titik. Berbagai kementerian pun membuat program-program khusus untuk Citarum. Kemenristekdikti mewajibkan semua perguruan tinggi yang ada di DKI Jakarta dan Jawa Barat untuk menyelenggarakan KKN Tematik, di mana para mahasiswa turun membantu TNI dan masyarakat yang lebih dulu bergerak.

### **Peran Masyarakat dan Tawaran Solusi**

Tahap pertama adalah membuang penyakitnya. Pengerukan sungai secara berkala harus rutin dilakukan. Relokasi pabrik harus dilakukan. Tentu tidak mudah. Namun, dengan mengajak para pihak pabrik bicara, pasti solusi bisa didiskusikan, mengingat masih banyak wilayah kosong di Jawa Barat. Jika tidak bisa, maka pihak pabrik diajak musyawarah dan menandatangani perjanjian untuk benar-benar memanfaatkan sepenuhnya IPAL. Selain itu, perlu juga mengajak semua masyarakat sekitar terlibat

untuk membersihkan, mengangkut sampah, hingga menanam mangrove, agar penyakit-penyakit yang ada di Citarum satu per satu dibersihkan.

Tahap kedua adalah merancang Citarum sebagai objek wisata. Kolaborasikan dengan Bandung Smart City dan Pemerintah Jawa Barat. Bangun ikon-ikon sederhana tetapi menarik untuk dibuat *selfie*. Bagaimana pun wisata *selfie* sekarang populer di mana-mana. Bangun akses transportasi ke Citarum. Ajak komunitas anak muda untuk ikut mempromosikan wisata Citarum melalui media sosial, blog, ataupun Youtube. Berdayakan masyarakat di sekitar untuk mengelola desa wisata agar dapat mandiri.

Tahap pertama tidak boleh terhenti selama tahap kedua dilaksanakan. Kemudian tahapan ketiga adalah membuat gerakan “Citarum Harum” terwujud. Lulusan-lulusan di bidang perairan yang sudah berkuliah di luar negeri diberikan tugas khusus untuk membuat air Citarum harum. Bagaimana prosesnya, ekosistemnya, hingga uji tes air sungai. Pemerintah sudah mengeluarkan banyak anggaran untuk anak-anak muda Indonesia kuliah di luar negeri. Dengan program yang jelas, lulusan luar negeri pasti mau ikut turun tangan demi suksesnya rencana “Citarum Harum”.

Tentu tidak mudah. Perlu reformasi besar-besaran, perlu perubahan gaya hidup dan pemikiran. Belum ada kata terlambat. Ketiga tahapan sederhana di atas harus terus berjalan, dimonitor, dievaluasi, dan diperbaiki. Dengan serangkaian proses yang benar, oleh-oleh tangan-tangan terbaik negeri ini, dengan bergandengan tangan lintas kementerian maka tidak ada yang tidak mungkin. Dan ini akan menjadi tonggak sejarah negeri ini, bahwa kita bisa

memperbaiki rumah kita sendiri, kita bisa berbuat sesuatu yang dulunya dianggap tidak mungkin, menjadi mungkin dan terwujud dengan purna.

### **Tebarkan Pesona Citarum ke Seantero Dunia**

Perlahan tapi pasti, Citarum menebarkan keharumannya. Kualitas airnya perlahan kembali bersih, tetapi harus dengan upaya yang terus-menerus. Di samping komitmen untuk terus merawatnya, bukan tidak mungkin kelak kita bisa memandang batu di dasar sungai dalam sekali tatap dan menemukan berbagai jenis ikan air tawar yang hidup di dalamnya dengan jelas. Warga pun dapat menjalankan aktivitasnya seperti biasa, kembali membajak sawah tanpa harus takut terkontaminasi hingga ikut dalam program pariwisata Citarum.

Masyarakat Citarum yang dahulunya buruh pabrik, kini sudah mempunyai usaha sendiri mulai dari hulu hingga ke hilir. Pemerintah dapat memfasilitasi mereka dengan membuat wisata hutan Citarum. Di hulu ditanami kopi, sementara di tengah dan di hilir dapat dibangun wisata sungai dengan membuat pusat UKM keramba apung yang menjual berbagai macam produk khas Citarum.

Bisa jadi, kelak kita bisa menemukan lagi pemandangan orang bersampan berpasang-pasangan di Citarum seperti yang ada di Italia. Mungkin nanti wisatawan bisa memilih naik perahu untuk berwisata, hingga transportasi berbasis perahu seperti yang ada di Belanda, sehingga dapat melengkapi program “Kota Cerdas” yang digalakkan oleh pemerintah Indonesia.

# Jadikan CITARUM HARUM!



Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang dan terbesar di Provinsi Jawa Barat. Keberadaannya memiliki nilai sejarah, ekonomi dan sosial.



Saat ini Sungai Citarum telah mengalami pencemaran dan kerusakan lingkungan.



Pemerintah melakukan langkah pembenahan dengan mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) RI Nomor 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran Kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum.

Melalui Perpres ini, terbentuklah Satuan Tugas (Satgas) Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum

## dengan tugas :



Sosialisasi dan edukasi tentang kondisi DAS Citarum kepada masyarakat



Penanganan limbah dan pemulihan ekosistem



Pemberdayaan masyarakat



Relokasi masyarakat terdampak DAS Citarum



Koordinasi data dan informasi



Pencegahan dan penindakan hukum



Melakukan inovasi sesuai dengan perkembangan Iptek

**Air bersih adalah sumber kehidupan.  
Yuk, lindungi sungai kita dari pencemaran!**



Kelak akan tiba masanya, di mana masyarakat Indonesia membicarakan Citarum. Semuanya penasaran dengan perubahan yang terjadi di mantan sungai terkotor di dunia ini. Apalagi Jawa Barat telah memiliki bandara internasional terbesar kedua setelah Jakarta. Bukan hal yang mustahil, Citarum menjadi destinasi alternatif setelah Bali bagi wisatawan dari seluruh dunia. Semuanya dapat saling terintegrasi dan benar saja: Citarum menjadi harum dan menebarkan pesonanya ke seantero belahan dunia!

---

#### **Acuan Internet**

<https://www.mongabay.co.id/2018/02/28/citarum-harum-langkah-optimis-pemerintah-pulihkan-kejayaan-sungai-citarum-bagian-3/>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://www.dailymail.co.uk/news/article-460077/Is-worlds-polluted-river.html>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://regional.kompas.com/read/2018/02/26/07592761/dari-surga-ini-air-sungai-citarum-berasal>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://internasional.kompas.com/read/2018/02/09/16253451/melihat-pengelolaan-sungai-cheonggyecheon-yang-menginspirasi-jakarta>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://www.holland.com/id/pariwisata/tentang-belanda/sejarah-kanal-kanal-di-belanda.htm>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://indonesiabaik.id/infografis/jadikan-citarum-harum>. Diakses 30 Juni 2018.

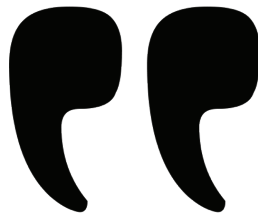


# 6

## Menanti Wisata Citarum yang Instagramable

Oleh: Rita Hayati

(Dosen Jurusan Sastra Inggris Universitas Pamulang,  
Tangerang Selatan, Banten)



*Telah tampak kerusakan di  
darat dan di laut disebabkan  
perbuatan manusia, supaya  
Allah merasakan kepada  
mereka sebagian dari (akibat)  
perbuatan mereka, agar  
mereka kembali (ke jalan yang  
benar).*

Q.S. Ar-Rum: 41



Tuhan menciptakan sebaik-baiknya bumi ini untuk ditempati oleh utusan-Nya, yakni manusia dan juga makhluk hidup lainnya sebagai bagian dari suatu ekosistem. Ekosistem sendiri terdiri dari dua komponen utama, yakni biotik dan abiotik. Biotik adalah makhluk hidup, sedangkan abiotik adalah tanah, air, udara, dan lain-lain. Manakah yang lebih penting antara biotik dan abiotik? Keduanya sangatlah penting. Bahkan, keduanya saling mendukung kehadiran satu sama lain. Makhluk hidup membutuhkan makanan, minuman, dan udara. Ketiga kebutuhan pokok tersebut disediakan oleh alam. Sebagai makhluk berakal, manusialah yang diberi tanggung jawab untuk menjaga keseimbangan keduanya. Namun, apa yang terjadi bila manusia merusak keseimbangan tersebut? Jika manusia merusak alam, maka tunggulah akibat yang akan diberikan oleh alam. Saat ini banyak contoh akibat yang telah ditunjukkan oleh alam, seperti kebakaran hutan, polusi, angin kencang, dan banjir.

Kampanye perlindungan terhadap alam telah diupayakan baik oleh organisasi pemerintah maupun organisasi nonprofit di seluruh dunia. Telah banyak pihak yang peduli dengan keberlangsungan hidup di bumi. Sebagai bagian dari alam, tentu kita harus mengambil bagian dalam melestarikan lingkungan yang bersih dan sehat demi generasi di masa depan. Selain itu, peraturan perlindungan terhadap lingkungan hidup pun telah diatur dalam Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan

Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, dan Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.

Undang-undang dan peraturan pemerintah di atas dibuat sebagai dampak dari kerusakan alam. Dampak yang paling banyak terjadi di Indonesia adalah banjir. Setiap tahun, media menyoroti banjir yang terjadi di daerah-daerah di Indonesia. Apa penyebabnya? Hujan? Tentu saja tidak. Air hujan pastinya akan terserap dan menjadi air tanah. Penyerapan tersebut dibantu oleh kehadiran pohon. Namun, penebangan liar menyebabkan ketidaksempurnaan penyerapan air hujan oleh tanah sehingga banjir pun tak terelakkan. Selain itu, sungai pun mengambil bagian penting dalam mengalirkan air hujan. Limbah rumah tangga dan limbah pabrik yang dibuang ke sungailah penyebab banjir, sehingga merugikan makhluk hidup sendiri. Bahkan tidak sedikit banjir tersebut menelan korban.

Berbicara mengenai sungai, tidak bisa dipisahkan dengan sumber air minum bagi makhluk hidup. Namun, apa yang terjadi jika sumber air minum tersebut tercemar? Banyak contoh sungai yang tercemar di dunia ini, tetapi kali ini saya akan berbicara mengenai Sungai Citarum.

Secara geografis, Citarum berhulu di Gunung Wayang yang berada di selatan Kota Bandung, lalu mengalir ke utara dan bermuara di Laut Jawa. Citarum yang panjangnya sekitar 269 Km ini mengalir dua belas wilayah administrasi kabupaten dan kota untuk menyuplai air dan merupakan sumber air minum bagi masyarakat Jakarta, Bekasi, Karawang, Purwakarta, dan Bandung.



Gambar A6a. Bagaimana kita mau mengunggah foto di media sosial dengan background Citarum seperti ini? Sumber: jabarnews.com

Definisi pencemaran air sendiri menurut Surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: Kep-02/MENKLH/I/1988 tentang penetapan baku-mutu lingkungan. Pasal 1 adalah tentang masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan satu komponen lain ke dalam air dan/atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang mengakibatkan air menjadi kurang atau sudah tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Sementara, Pasal 2 adalah tentang air pada sumber air, yang menurut kegunaan/peruntukannya digolongkan menjadi:

1. golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu;
2. golongan B, yaitu air yang dapat dipergunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga;
3. golongan C, yaitu air yang dapat dipergunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan; dan
4. golongan D, yaitu air yang dapat dipergunakan untuk usaha perkotaan, industri, dan listrik negara.

Dalam salah satu artikel di [www.austroindonesianartsprogram.org](http://www.austroindonesianartsprogram.org), Citarum disebut sebagai sungai yang paling tercemar di dunia sehingga mengancam kesehatan 5 juta penduduk yang menempati area di sekitar sungai. Sementara itu, [telegraph.co.uk](http://telegraph.co.uk) tahun 2014 menyatakan bahwa sejak tahun 1980-an, banyak industri yang mencemari sungai, padahal terdapat 30 juta jiwa yang mengandalkan air Citarum untuk kepentingan pertanian dan kehidupan sehari-hari.

Pengadaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik yang diluncurkan oleh Kemenristekdikti merupakan salah satu contoh nyata yang bisa dilakukan oleh pemerintah dalam pelestarian sungai di Indonesia. KKN tematik ini merupakan implementasi dari Perpres No.15/2018 di mana Kemenristekdikti memfasilitasi riset dan keikutsertaan akademisi dalam inovasi pengendalian DAS Citarum serta KKN Tematik. Masih banyak masyarakat yang belum memahami tentang cara menjaga sungai dan mencegah pencemarannya. Keterlibatan mahasiswa pastilah bisa sedikit banyak memberikan penyuluhan mengenai kebersihan lingkungan tersebut. Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Muhammad Nasir, mengharapkan inovasi

yang telah dihasilkan oleh perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta, dapat diimplementasikan kepada masyarakat.

Terdapat banyak sekali perusahaan di sekitar Citarum, baik yang skala besar maupun skala kecil. Mereka pun mengambil bagian dari pencemaran sungai. Pemerintah haruslah tegas dalam menegajawantahkan undang-undang dan peraturan pemerintah agar perusahaan tersebut dapat mengelola limbah karena industri merupakan penyumbang masalah pencemaran terbesar.

Pengelolaan limbah memang membutuhkan tambahan dana, tetapi itu adalah konsekuensi yang harus diambil oleh setiap perusahaan. Namun, ada beberapa perusahaan yang peduli dengan lingkungan dan mencegah terjadinya pencemaran. Perusahaan-perusahaan tersebut bukannya

Di DI Yogyakarta terdapat kawasan “The World Landmarks” yang berada persisnya di Merapi Park. Di kawasan *landmarks* tersebut, para wisatawan dapat melihat berbagai miniatur *landmark* dari berbagai belahan dunia, seperti Burj Khalifa Dubai, Menara Eiffel Perancis, Patung Liberty Amerika Serikat, Menara Pisa Italia, dan Piramida Mesir.

tidak membuang limbah ke sungai, hanya saja mereka memenuhi standar baku-mutu yang telah ditetapkan oleh undang-undang lingkungan hidup yang diterapkan di Indonesia. Biasanya perusahaan-perusahaan tersebut ambil bagian dalam menanam pohon di sepanjang Citarum.

Ada dua film terkait dengan tulisan ini yang pernah saya tonton. Pertama, *Ca Bau Kan*, produksi tahun 2002, dan kedua, *The Titan*, produksi tahun 2018. Dalam film *Ca Bau Kan*, yang diadaptasi dari novel dengan judul yang sama karya Remi Sylado dan diperankan oleh Ferry Salim dan Lola Amaria, terlihat wisata air di bantaran

sungai yang dulu merupakan salah satu hiburan masyarakat. Saat itu belum banyak pabrik dan populasi, maka belum banyak pula limbah yang merugikan. Film *The Titan*, yang diperankan oleh Sam Worthington dan Taylor Schilling mengisahkan tentang bulan dari planet Saturnus yang bisa ditempati oleh manusia dengan catatan manusia tersebut harus melewati beberapa tahap uji coba untuk beradaptasi dengan kondisi ekstrim di sana. Cerita dalam film ini sangat ironis karena bukannya bersatu untuk memperbaiki alam, melainkan mengubah manusia agar tahan terhadap kondisi di planet baru walaupun akibatnya manusia tersebut tidak lagi dapat disebut sebagai manusia utuh karena dia tidak bisa lagi berbicara maupun mendengar sesama manusia.

Menjaga lingkungan sebenarnya adalah kesadaran masing-masing individu. Hanya saja, cara pengelolaan membutuhkan pelatihan dari tenaga ahli. Setelah adanya pelatihan tersebut, diharapkan adanya konsistensi dalam pemeliharaan yang berkelanjutan sehingga terciptanya keterbiasaan dari semua lapisan masyarakat dan kesadaran dalam ikut berpartisipasi dalam menjaga lingkungan. Sampah plastik, misalnya, dapat didaur ulang menjadi kerajinan tangan yang layak jual. Tetapi, yang paling baik tentunya adalah mengurangi penggunaan plastik. Privatisasi air mineral sebenarnya juga turut serta mencemarkan lingkungan. Ada baiknya pemerintah setempat menyalurkan air bersih yang dapat dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat dan air bersih ini disalurkan melalui pipa-pipa bersaring dan ditempatkan pada tempat-tempat umum, seperti sekolah, rumah sakit, kantor, dan pasar. Tentunya hal ini bisa diterapkan jika Citarum bebas dari pencemaran.

Citarum sendiri sebenarnya memiliki potensi besar untuk pariwisata. Banyak sungai di dunia ini yang dapat dijadikan contoh, lima di antaranya adalah Venice, Amazon, Nil, Seine, dan Batanghari. Sungai Venice terkenal dengan wisata gondolanya, Sungai Amazon sebagai penyumbang 20 persen oksigen dunia, Sungai Nil sebagai sumber air sembilan negara yang dilewatinya, Sungai Seine dengan Paris-plages atau pantai buatanannya, dan Sungai Batanghari dengan lomba perahunya.

Mengingat terdapat dua belas wilayah administrasi yang dilalui oleh Citarum, maka pemerintah setempat bisa mulai membangun kawasan wisata di sepanjang tepi sungai. Selain itu akan mengundang wisatawan, pun akan menambah lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat. Dengan demikian, kesadaran masyarakat untuk menciptakan lingkungan yang bersih akan tetap terjaga. Ketika suatu tempat wisata banyak dikunjungi oleh wisatawan, kas daerah pun otomatis bertambah. Kas tersebut dapat dikelola lebih lanjut untuk pembangunan daerah.

Di DI Yogyakarta terdapat kawasan “The World Landmarks” yang berada persisnya di Merapi Park. Di kawasan *landmarks* tersebut, para wisatawan dapat melihat berbagai miniatur *landmark* dari berbagai belahan dunia, seperti Burj Khalifa Dubai, Menara Eiffel Perancis, Patung Liberty Amerika Serikat, Menara Pisa Italia, dan Piramida Mesir. Jika Yogja memiliki yang demikian, maka tidakkah Citarum dapat disulap untuk memiliki pesona wisata air seperti halnya Venice, Amazone, Nil, Seine, dan Batanghari?

Untuk sungai yang melewati kawasan pemukiman bisa disulap menjadi seperti Venice, lengkap dengan gondola ala

Indonesia, atau bisa dibuatkan pengalaman naik perahu atau rakit bagi wisatawan, atau bisa juga menyediakan transportasi air untuk kepentingan komunikasi dan perdagangan antara dua atau lebih area yang berhadapan tetapi terpisah oleh lebarnya sungai seperti pada Sungai Nil. Untuk sungai yang melewati kawasan kosong bisa ditanami pohon sehingga bisa seperti halnya Amazon, menyumbang beberapa persen oksigen bagi dunia, atau bisa juga dibuatkan pantai buatan lengkap dengan pasir dan payung besar seperti halnya Paris-plages. Atau bisa juga dijadikan arena olah raga, seperti lomba perahu, *flying board*, *rolling donut*, *flying fish*, *banana boat*, *water boarding*, dan *waterski* yang banyak diminati wisatawan di Bali.

Jika pemerintah pusat dan setempat dapat menerapkan ide tersebut di atas, maka kemungkinan besar ide tersebut akan diikuti oleh wilayah lain di Indonesia. Lalu, bayangkan berapa persen sumbangsih negara kita untuk oksigen dunia dan pelestarian lingkungan! Berapa banyak lapangan pekerjaan yang terbuka? Betapa berkurangnya masalah kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran air. Betapa cerdas masyarakat Indonesia karena mampu menjaga lingkungan tempat hidupnya yang akan diwariskan kepada anak-cucu mereka kelak. Semua ini tentu dapat dicapai jika kita semua turut bekerja sama dan berpartisipasi dan pemerintah menjadi wadah utama.

Apa yang kita tanam itulah yang akan kita tuai. Jika kita mampu mengembalikan eksistensi Citarum, maka kita sebagai masyarakat memperoleh dampak positif.

---



## **Acuan Pustaka**

Arianto, Ketut. 2015. *Buku Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan Universitas Warmadewa*. Bali: Universitas Wardama Press.

## **Acuan Internet**

[http://www.academia.edu/9216414/PERATURAN\\_LINGKUNGAN\\_HIDUP\\_DAFTAR\\_UNDANG-UNDANG](http://www.academia.edu/9216414/PERATURAN_LINGKUNGAN_HIDUP_DAFTAR_UNDANG-UNDANG). Diakses 29 Juni 2018.

<https://regional.kompas.com/read/2018/05/04/13224751/tangani-citarum-menristekdikti-berlakukan-kkn-tematik>. diakses 29 Juni 2018.

<http://www.austroindonesianartsprogram.org/blog/most-polluted-river-world-citarum-river-indonesia>. Diakses 29 Juni 2018.

<https://www.telegraph.co.uk/news/earth/environment/10761077/Citarum-the-most-polluted-river-in-the-world.html>. diakses 29 Juni 2018.

<http://www.wisatania.com>. Diakses 29 Juni 2018.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Ci\\_Tarum](https://id.wikipedia.org/wiki/Ci_Tarum). diakses 29 Juni 2018.



## Bagian 2

# SOLUSI KULTURAL, SPIRITUAL, DAN NONTÉKNIK

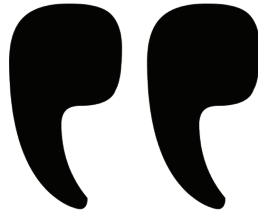


1

# Green Warrior Citarum Harum

Oleh: Anggita R. K. Wardani

(Dosen Kimia Universitas Islam Kadiri)



*Tak harus menunggu perang  
senjata untuk memunculkan  
seorang pahlawan.*

*Pencemaran lingkungan  
pun termasuk perang yang  
membutuhkan pahlawan  
untuk menang. Green  
Warrior Citarum Harum ada  
sebagai solusi kultural untuk  
memenangkan perang dengan  
pencemaran Sungai Citarum.*

*Pendidikan adalah senjata paling ampuh yang bisa digunakan untuk mengubah dunia.* Begitulah kata seorang presiden kulit hitam pertama di Afrika Selatan, yaitu Madiba atau lebih dikenal dengan nama Nelson Mandela. Jika pendidikan bisa digunakan untuk mengubah dunia, maka bukanlah hal yang sulit menggunakan pendidikan bagi masyarakat sekitar DAS Citarum sebagai senjata untuk mendukung program “Citarum Harum” lewat pembentukan kader pemuda yang berkelanjutan (*sustainability*) bernama Green Warrior Citarum Harum.

Prinsip tersebut banyak didukung oleh berbagai penelitian yang menyimpulkan bahwa faktor pendidikan adalah satu faktor yang paling berpengaruh dalam perubahan perilaku masyarakat. Pada era globalisasi, masyarakat diharapkan tak hanya menjadi konsumen teknologi, tetapi juga sebagai masyarakat yang mampu menguasai sekaligus mengembangkan teknologi (Miarso, 2004 dan Widyasari, 2017). Dari sini, edukasi masyarakat DAS sebagai solusi kultural dalam membentuk perilaku masyarakat menjadi tak kalah penting di samping pengembangan teknologi untuk restorasi Sungai Citarum. Perubahan perilaku masyarakat yang sadar teknologi dan sadar kebersihan lingkungan juga dibutuhkan untuk menyokong program “Citarum Harum”, tak hanya bersifat sementara, tetapi juga berkelanjutan.

Sudah bukan rahasia umum lagi bahwa Citarum saat ini tercemar berat. Rendahnya tingkat kesadaran masyarakat sekitar Sungai Citarum menjadi satu penyumbang utama limbah domestik, kotoran ternak atau manusia, yang bebas meluncur ke dalam aliran Citarum (Greenpeace Indonesia, 2018). Bahkan pada tahun 2013, Sungai Citarum mendapat predikat sebagai

salah satu sungai paling tercemar di dunia berdasarkan dua organisasi lingkungan paling berpengaruh di dunia, *Green Cross of Switzerland* dan *The Blacksmith Institute*. Pada daftar tersebut, Citarum disandingkan dengan lokasi paling tercemar dan beracun di dunia seperti Chernobyl yang masih tercemar radioaktif dari ledakan nuklir pada tahun 1986 (tempo.com, 2013).



■ Gambar B1a. Limbah busa di Citarum. Sumber: [www.pikiran-rakyat.com](http://www.pikiran-rakyat.com)

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk restorasi Citarum yang juga melibatkan masyarakat dalam perubahan pola pikir, sikap, serta perilaku untuk menjaga lingkungan, seperti program Kampung Berbudaya Lingkungan (*Eco Village*) yang dicanangkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat. Tak berhenti sampai di situ, pemerintah Kabupaten Bandung Barat juga mencanangkan program “Citarum Bestari” (Bersih,



Indah, Sehat, dan Lestari) dilandasi Pergub 78 Tahun 2005 sebagai upaya penanggulangan Sungai Citarum. Program tersebut tak main-main karena bernilai fantastis, sebesar 6,36 miliar. Pada program “Citarum Bestari”, semua elemen masyarakat dibantu oleh kepolisian dan TNI AD terjun langsung melalui kegiatan penghijauan, penanggulangan sampah, dan pengendalian pencemaran limbah pabrik (Widyasari, 2017 dan jabarprov.go.id, 2018).

Sayangnya, hasil yang didapatkan masih belum memberikan dampak yang besar bagi Citarum. Belum ada benang merah yang kuat antara pemerintah, peneliti, dan masyarakat dalam pelaksanaan berbagai program pemerintah. Minimnya publikasi tentang teknologi yang telah diciptakan untuk restorasi Citarum dan informasi tentang potensi Citarum, mengakibatkan masyarakat masih belum sadar sepenuhnya untuk menjaga kebersihan Citarum. Ditambah lagi, menurut Kepala Pappiptek LIPI Trina Fizzanty, sebanyak 54% masyarakat Indonesia masih memiliki pemahaman serta akses informasi yang rendah terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal itu bisa menjadi salah satu penyebab rendahnya kesadaran masyarakat untuk turut berpartisipasi aktif dalam upaya restorasi Citarum.

Pada tahun 2018, pemerintah Indonesia turun tangan dengan mengeluarkan Perpres No. 15 Tahun 2018, yaitu Program “Citarum Harum”, suatu langkah untuk mengembalikan Citarum menjadi sungai yang bersih, bebas pencemaran dalam tujuh tahun. Salah satu solusi kultural sederhana untuk mendukung “Citarum Harum” (tetapi juga bisa berdampak panjang) untuk mengatasi masalah tersebut adalah melakukan edukasi masyarakat di DAS Citarum.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Widyasari (2017), tingkat pendidikan dan pemahaman adalah salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap perilaku masyarakat bersih lingkungan di sekitar Citarum. Dengan demikian, edukasi dapat dijadikan sebagai solusi kultural untuk restorasi Citarum di masa depan, dengan membentuk perilaku masyarakat yang sadar ilmu pengetahuan dan teknologi serta sadar bersih lingkungan.

Salah satu solusi kultural yang bisa digunakan secara berkelanjutan adalah pembentukan kader pemuda Green Warrior Citarum Harum. Filosofi Green Warrior sendiri diambil sebagai simbol semangat seorang prajurit atau pejuang yang mendedikasikan dirinya untuk menjadi pahlawan lingkungan. Di era yang sering digaungkan sebagai *jaman now* ini, siapa pun bisa menjadi seorang pahlawan. Tak harus menunggu perang senjata untuk memunculkan seorang pahlawan, pencemaran lingkungan pun juga termasuk perang yang membutuhkan pahlawan untuk menang. Green Warrior Citarum Harum ada sebagai solusi kultural untuk memenangkan perang melawan “pencemaran Sungai Citarum”.

Para pemuda yang tergabung dalam Green Warrior Citarum Harum akan terus melakukan pembentukan kader baru dari generasi ke generasi, membentuk sistem edukasi yang terus berlanjut di masa depan (*sustainable*). Sistem edukasi yang digunakan dalam kader Green Warrior Citarum Harum dapat dilihat pada infografis berikut ini (Gambar 2).



Gambar B1b. Infografis tahapan kader Green Warrior Citarum Harum  
Sumber: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

Secara garis besar, program kader Green Warrior ini terbagi menjadi lima tahap: pembentukan kader awal Green Warrior; pendampingan kelompok masyarakat; pembentukan perilaku masyarakat sadar iptek dan lingkungan; pengembangan potensi masyarakat DAS Citarum; dan keberlanjutan program.

Pada tahap pertama akan dilakukan pembentukan kader Green Warrior Citarum. Sebagai langkah awal, para pemuda calon Green Warrior Citarum Harum akan diambil dari beberapa perguruan

tinggi. Para pemuda ini kemudian dibekali pengetahuan tentang kebijakan “Citarum Harum” dan pelatihan *soft skill* serta *hard skill* yang meliputi pelatihan *skill* komunikasi, *workshop* tentang cara kerja IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah), pemberian motivasi untuk inovasi dan pelatihan pembuatan teknologi sederhana, seperti penyaringan air, pembuatan biogas dari kotoran hewan atau manusia (Chen dkk., 2010), pembangkit listrik tenaga sampah (Sejati, 2009 dan Marc, 2011), dan lain lain.

Tahap selanjutnya, para kader harus membagikan ilmunya kepada masyarakat melalui pendampingan terhadap kelompok-kelompok masyarakat di sekitar Citarum, mulai dari tingkat RT, RW, kelurahan, hingga kecamatan. Pendampingan dilakukan secara intensif sehingga kelompok-kelompok masyarakat di sekitar sungai sudah paham tentang kebijakan “Citarum Harum”, teknologi untuk restorasi Citarum, serta potensi DAS Citarum. Kelompok masyarakat juga harus bisa mulai mandiri dalam mengolah pemanfaatan serta potensi Citarum melalui karya sederhana atau produk, melalui ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah diajarkan.

Kader pemuda beserta masyarakat yang sudah paham terhadap kebijakan “Citarum Harum”, ilmu pengetahuan dan teknologi beserta pengetahuan lain tentang manfaat dan potensi Citarum, akan mencari kader-kader pemuda baru untuk menjaga sistem kader lingkungan yang telah terbentuk. Proses perekrutan kader Green Warrior Citarum Harum akan terus berlanjut dari generasi ke generasi. Dengan adanya keberlanjutan atau regenerasi dari kader Green Warrior Citarum Harum, masyarakat yang lebih sadar iptek dan lingkungan akan terus bertambah. Saat masyarakat sadar iptek sudah terbentuk dengan kuat, maka

sangat mudah untuk menuntun masyarakat sekitar Citarum untuk cepat beradaptasi dengan isu iptek mengenai restorasi Citarum secara masif dan struktural.

Tahap ketiga adalah membantu koordinasi salah satu program dalam “Citarum Harum”, yaitu KKN Tematik Citarum Harum di bawah Kemenristekdikti. Ini merupakan suatu program implementasi “Citarum Harum” yang akan menggerakkan ratusan perguruan tinggi untuk turun langsung, menyelesaikan permasalahan di Citarum dari hulu, tengah, dan hilir.

Tahap terakhir adalah pengembangan potensi masyarakat DAS Citarum. Tahap ini akan mengarahkan seluruh elemen masyarakat untuk membantu masyarakat sekitar DAS Citarum dalam mengembangkan potensi Citarum untuk membentuk Kampung Green Warrior Citarum. Suatu kampung dengan perilaku masyarakat berkelanjutan yang sadar iptek dan lingkungan sebagai sumber energi ramah lingkungan masa depan. Tiap rumah dalam kampung itu diharapkan memiliki teknologi sederhana pengolahan air limbah rumah tangga lewat penyaringan air, biogas untuk memasak dari kotoran hewan atau manusia, serta listrik mandiri dari sampah.

Setelah keempat tahap tersebut terpenuhi, maka perilaku sadar iptek dan lingkungan dari masyarakat sekitar DAS Citarum dalam membuat restorasi Sungai Citarum jauh lebih mudah diterima, diimplementasikan, dan dijaga keberlanjutannya. Lebih jauh lagi, perubahan perilaku masyarakat tersebut dapat meningkatkan potensi Citarum untuk masa depan. Pada tahap

ini, peran Green Warrior Citarum Harum sebagai ikon sangat dibutuhkan untuk penggerak pemuda lainnya dari seluruh daerah di Indonesia untuk turut andil menjadi bagian dalam program “Citarum Harum”. Peran generasi muda juga dibutuhkan untuk penyebaran informasi terkait restorasi Citarum serta program pemerintah bertajuk “Citarum Harum” ini ke seluruh pelosok Indonesia tanpa kecuali.

Langkah akhir adalah menerapkan keberlanjutan dari perilaku masyarakat sadar iptek, lingkungan, dan potensi Citarum. Pada tahap ini, cukup diadakan evaluasi tahunan oleh seluruh pemuda kader Green Warrior Citarum Harum, bekerja sama dengan pemerintah dan peneliti terhadap hasil program edukasi masyarakat DAS Citarum berkaitan dengan restorasi Citarum. Hasil evaluasi tahunan dapat digunakan untuk menyesuaikan metode edukasi untuk persiapan generasi kader Green Warrior Citarum Harum selanjutnya. Dengan begitu, program edukasi tersebut tidak berhenti, melainkan tetap berjalan karena terus terjadi regenerasi kader pemuda untuk mengedukasi masyarakat DAS Citarum.

Pada akhirnya, program edukasi terhadap masyarakat DAS Citarum melalui kader Green Warrior Citarum Harum akan menjadi senjata ampuh dalam restorasi Citarum. Perubahan pola pikir, sikap serta perilaku masyarakat DAS Citarum menjadi lebih sadar iptek, lingkungan, dan potensi Citarum akan membantu pemerintah dalam mendukung program “Citarum Harum” secara masif, struktural; dan yang paling penting adalah menjadi solusi

berkelanjutan untuk mencapai DAS Citarum menjadi sumber energi ramah lingkungan di masa depan.

---

### **Acuan Pustaka**

Chen, dkk. 2010. "Improving conversion of *Spartina Alterniflora* into Biogas by Co-digestion with Cow Feces". *Fuel Processing Technology*, Vol. 91, No. 11. New York: Elsevier.

Marc, J, dkk. 2011. *Waste to Energy*. New York: Elsevier.

Miarso, Yusufhadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

Sejati, Kuncoro. 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu*. Jakarta: Kanisius.

Widyasari, Wafa. 2017. "Faktor Determinan Partisipasi Masyarakat dalam Gerakan Citarum Bestari terhadap Perilaku Masyarakat Bersih Lingkungan". *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah, Volume 13, Nomor 2*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

### **Acuan Internet**

Greenpeace Indonesia. 2018. "Citarum Nadiku, Mari Rebut Kembali". ([www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)). Diakses pada Minggu, 13 Mei 2018, pukul 12.05.

Tempo. 2013. "Citarum, Sungai Paling Tercemar di Bumi". ([www.tempo.co](http://www.tempo.co)). Diakses pada Minggu, 13 Mei 2018, pukul 10.20.



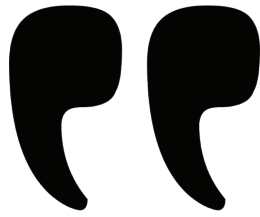


# 2

## 3 in 1 untuk Revitalisasi Peradaban Citarum

Oleh: Atti Sholihah

(Staf laboratorium kimia di Badan Pengkajian  
dan Penerapan Teknologi. Puspiptek Serpong,  
Tangerang Selatan)



*Sungai berperan penting  
sebagai awal peradaban.*

*Juga Citarum. Kerajaan  
Tarumanegara (abad ke-4  
– ke-8 M) merupakan jejak  
sejarah yang menghadirkan  
bukti adanya peradaban di  
Citarum dengan ditemukanya  
percandian Batujaya. Pusat  
kerajaan terletak di tepi  
Citarum. Dari unur-unur  
atau gundukan tanah di  
Batujaya terceritakan majunya  
peradaban saat itu.*

## **Tarumanegara dan Citarum**

Menurut Clodeus Potinus, perekonomian, terutama perdagangan, di kawasan pesisir Pulau Jawa berpengaruh terhadap perkembangan sosial ekonomi masyarakat Sunda kuno. Termasuk Sungai Citarum merupakan jalur utama perdagangan di Jawa Barat. Selain itu, Candi Batu Jaya turut mewakili berkembangnya perekonomian dan kemajuan teknologi Kerajaan Tarumanegara. Kemajuan teknologi bisa dilihat dari teknologi pembuatan candi serta penataan saluran air untuk keperluan pertanian.



Gambar B2a Visualisasi khayali Citarum di masa Kerajaan Tarumanagara.  
Sumber: <http://www.mongabay.co.id/2018/02/20/citarum-sungai-harum-yang-pernah-menjadi-pusat-peradaban-manusia/>.

Pada zaman dulu, manusia pendukung budaya merupakan manusia yang sudah maju pada zamannya. Para leluhur mengajarkan bahwa manusia dan alam saling kebergantungan sehingga harus saling menjaga untuk mencapai majunya suatu peradaban. Ironisnya saat ini ajaran leluhur perlahan luntur.

Penghargaan terhadap alam mulai ditinggalkan, limbah, sampah, dan makin melebarnya degradasi hutan juga norma sosial masyarakat Jawa Barat merupakan asal mula catatan kelam akan kondisi Citarum. Sistem kerajaan di DAS Citarum sudah berganti dan ajaran para leluhur mulai luntur, sementara kehidupan terus berlanjut hingga hari ini.

### **Citarumku Sayang Citarumku Malang**

Bermula dari berkembangnya industri pada 1970-an, hingga saat ini industri di kawasan hulu Citarum, Kabupaten Bandung, telah tumbuh dan didominasi perusahaan tekstil yang sebagian besar tidak menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dalam proses produksinya. Pembuangan limbah langsung ke sungai mengakibatkan tercemarnya Citarum. Permasalahan lain muncul, di antaranya alih fungsi lahan menjadi pemukiman yang tidak terencana, budidaya pertanian yang tidak sesuai konversi, pengambilan air tanah di luar kendali. Hal tersebut mengakibatkan terganggunya ekosistem di Citarum. Puncaknya, Citarum dinobatkan sebagai *“the world dirtiest river”* oleh *International Herald Tribune* pada 5 Desember 2008 dan *“the dirtiest river”* disematkan oleh *The Sun* pada 4 Desember 2009. Vitalnya peran Citarum membuat revitalisasi Citarum merupakan hal mendesak sehingga peradaban yang maju bisa dihidupkan kembali.

### **Faktor-faktor Pembentuk Peradaban di Citarum**

Peradaban adalah hasil akumulasi budaya-budaya yang ditentukan oleh faktor-faktor pembentuk peradaban, di antaranya geologis, geografis, ekonomi, dan immaterial. Faktor geologis merupakan

pengaruh kondisi kulit bumi, baik bagian luar maupun bagian dalam. Perkembangan sebuah peradaban mensyaratkan adanya tanah yang subur untuk lahan munculnya. Kondisi geologis Citarum membentang dari hulu, bermula di Gunung Wayang, hingga bermuara di Muara Gembong, Laut Jawa. Citarum memiliki potensi besar dan telah dimanfaatkan untuk menopang berbagai keperluan di sepanjang daerah yang dilewati aliran air.

Faktor geografis mencakup suhu udara, iklim, curah hujan, posisi suatu daerah dari jalur perdagangan dunia. Posisi Citarum sangat strategis dan vital. Aliran sepanjang 269 km membelah 9 kabupaten dan 3 kota di Jawa Barat. Faktor ekonomi membuka jalan bagi manusia untuk belajar hidup secara teratur dan sistematis sehingga potensi yang dimilikinya tidak hanya digunakan untuk sekadar bertahan hidup, tetapi juga berusaha untuk mencapai kesempurnaan hidup.

Terakhir adalah faktor immaterial. Kebangkitan sebuah peradaban mensyaratkan adanya peraturan-peraturan pemerintahan yang mengatur hubungan antara satu anggota masyarakat dengan lainnya. Faktor-faktor yang membentuk suatu peradaban tersebut menggambarkan bahwa kemajuan suatu peradaban melibatkan berbagai aspek.

### **Konsep 3 in 1: *One River, One Plan, One Management***

Pemerintah telah beberapa kali meluncurkan program-program untuk mengatasi permasalahan Citarum. Pada tahun 1980, lahir “Prokasih” (Program Kali Bersih) untuk menanggulangi kualitas Citarum. Pada tahun 2007, ada program “*Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program*” (ICWRMIP)

atau “Pemulihan Citarum Terpadu”. Tahun 2014 dimulai program “Citarum Bestari” (Citarum Bersih, Sehat, Lestari), yaitu program penanganan sampah. Hingga saat ini, Walhi (Wahana Lingkungan Hidup Indonesia) mencatat terdapat 8 program yang dibuat, baik melalui dana provinsi ataupun pusat. Program-program tersebut berlangsung sambung-menyambung selama hampir 40 tahun terakhir tetapi belum mampu merevitalisasi kembali peradaban DAS Citarum.



Gambar B2b. Konsep 3 in 1: one river, one plan, one management  
Sumber: pixabay dan google dengan modifikasi\

Pada tahun 1970-an, Prof. Dr. Emil Salim, seorang ahli ekonomi sekaligus mantan Menteri Lingkungan Hidup, menawarkan konsep *one river, one plan, one management* untuk mengelola

sumber daya air di Indonesia. Konsep ini mengartikan bahwa DAS merupakan satu kesatuan fungsional yang terdiri atas daerah hulu-tengah-hilir dan tidak bisa ditangani sepenggal-sepenggal. Rencana yang terpadu dan berkelanjutan merupakan dua kunci berhasilnya konsep *one river, one plan, one management*.

Menurut Isnugroho (dalam Aninditya dkk, 2016), pengelolaan DAS harus dilakukan secara utuh, dari hulu sampai hilir, dan melibatkan semua para pihak yang ada di dalamnya. Adapun pemangku kepentingan dalam pengelolaan DAS terdapat pada beberapa kementerian, antara lain Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian LHK, Kementerian Agraria dan Tata Ruang, karena pengelolaan DAS tidak bisa ditangani secara sektoral, tetapi ditangani sebagai sebuah ekosistem yang menyatu. Dengan begitu, pengelolaan DAS mengikutsertakan dan memperhatikan kepentingan semua pihak yang terkait, termasuk peran serta masyarakat.

Konsep *one river, one plan, one management* ini mampu menjawab permasalahan kompleks agar terpenuhinya faktor-faktor terbentuknya suatu peradaban yang maju. Konsep *3 in 1* ini sesuai dengan program terbaru pemerintah, yaitu Perpres Nomor 15 Tahun 2018, yang dikenal dengan “Citarum Harum”. Program ini diluncurkan pemerintah pusat dengan mengedepankan pentingnya integrasi antarpihak yang terlibat dalam perbaikan Citarum. Turunnya pemerintah pusat menandakan bahwa permasalahan Citarum sudah sangat krusial. Presiden Joko Widodo mengatakan, kunci keberhasilan ada di integrasi semua kementerian lembaga, pemerintah pusat, pemerintah daerah, provinsi, kabupaten, kota—dengan kata lain, harus semuanya.

*One River* merujuk Sungai Citarum. Tidak hanya sepanjang aliran Sungai Citarum, tapi mencakup seluruh DAS Citarum, termasuk anak sungainya, perlu secara cepat untuk ditanggulangi. Citarum sebagai sungai terbesar dan terpanjang di Jawa Barat memiliki potensi air sebesar 13 miliar m<sup>3</sup>/tahun dan telah dimanfaatkan sebanyak 57,9%. Potensi yang sangat besar ini merupakan hal vital bagi masyarakat banyak.

*One Plan* merupakan *master plan* DAS Citarum. Pemerintah pusat, dalam hal ini Presiden, sesuai Perpres No. 15 Tahun 2018, menargetkan dengan terintegrasinya pihak-pihak terkait, perbaikan Sungai Citarum dapat terselesaikan selama tujuh tahun. Pemerintah, melalui Menteri Perindustrian, berencana akan membangun IPAL dibantu sejumlah perguruan tinggi dalam satu area untuk menampung limbah cair dari puluhan pabrik. IPAL tersebut diperuntukkan untuk pabrik-pabrik kecil yang jumlahnya hampir 10.000. Sementara itu, regulasi pelanggaran untuk pabrik skala besar akan langsung berhadapan dengan kejaksaan. Menteri Koordinator Bidang Politik, Hukum, dan Keamanan menyatakan bahwa penegakan hukum terhadap pabrik-pabrik nakal pun akan terus digalakkan. Hal itu meliputi pabrik, calo, pemalak, pungutan liar, dan lain-lain. Pangdam III Siliwangi, Mayjen TNI Doni Monardo, menyatakan akan menggunakan teknologi, seperti CCTV, untuk mendapatkan bukti otentik, serta hasil laboratorium untuk menguatkan penegakan hukum bagi yang melanggar.

*One Management* adalah pengelola DAS Citarum. Pengelolaan Citarum perlu diatur langsung oleh satu komando pihak tertinggi. Dalam “Citarum Harum” terdapat 19 kementerian dan lembaga yang terlibat dalam rangka pelaksanaan pengendalian



pencemaran dan kerusakan DAS Citarum. Presiden Joko Widodo menginstruksikan Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman Indonesia, Luhut Binsar Panjaitan, untuk memimpin program revitalisasi Citarum.

Kementerian Pekerjaan Umum merupakan pelaksana teknis yang langsung terjun ke lapangan, di antaranya Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Citarum, yang merupakan unit pelaksana teknis dan bidang konservasi SDA, pengembangan SDA, pendayagunaan SDA, dan pengendalian daya rusak air; Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (PUSAIR) yang mempunyai tugas melaksanakan penelitian dan pengembangan teknologi dan terapan dan penyelenggaraan perumusan standar bidang sumber daya air.

Gubernur Jawa Barat bertugas sebagai Komandan Satuan Tugas. Gubernur dibantu oleh Pangdam III Siliwangi bertanggung jawab dalam penataan ekosistem, sementara Kapolda Jawa Barat bertanggung jawab dalam hal penegakan hukum. Dinas dan Badan yang berkaitan dalam pengelolaan sumber daya air, di antaranya: Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat yang bertugas untuk merumuskan kebijakan operasional dan melaksanakan kewenangan desentralisasi, serta Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jawa Barat yang bertugas untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis.

Program revitalisasi Citarum juga melibatkan seluruh wali kota dan bupati yang wilayahnya dialiri Citarum. Terdapat 9 kabupaten (Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Bandung, Kabupaten Subang, Kabupaten Purwakarta, sebagian Kabupaten Karawang, sebagian Kabupaten Sumedang, sebagian Kabupaten Cianjur, dan

sebagian Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Indramayu) dan 3 kota (Kota Bandung, Kota Bekasi, dan Kota Cimahi) yang terlintasi sungai ini.

Peran perguruan tinggi di bawah koordinasi Kemenristekdikti memfasilitasi riset dan keikutsertaan akademisi dalam inovasi pengendalian DAS Citarum, serta KKN (Kuliah Kerja Nyata) Tematik untuk mahasiswanya. Perguruan tinggi yang terlibat meliputi 392 perguruan tinggi di Jawa Barat dan 323 perguruan tinggi di DKI Jakarta. Pemetaan implementasi KKN Tematik dan Tridarma Perguruan Tinggi di sepanjang DAS Citarum ini merupakan *quick wins* alias program percepatan.

Sungai dibagi menjadi tiga bagian, yaitu hulu, tengah, hilir.

Bagian hulu dikonsentrasikan untuk reboisasi, pendampingan KKN untuk penanganan limbah, edukasi penanam model ekstensifikasi, serta wisata hutan hulu Citarum. Bagian tengah difokuskan kepada penelitian dan penanganan logam berat, pendampingan perikanan ramah lingkungan di 3 waduk, serta KKN untuk pengolahan sampah, air layak pakai. Tidak lupa wisata DAS Citarum. Bagian hilir difokuskan kepada penanganan limbah industri, limbah medis dan rumah tangga, penelitian dan pengabdian masyarakat tentang sedimentasi serta wisata DAS Citarum.

Berbagai elemen masyarakat turut dilibatkan, seperti tokoh adat, budayawan, ahli hukum, aktivis, dan relawan. Masyarakat tidak lagi dianggap objek, tetapi juga terlibat sebagai subjek yang ikut serta dalam perbaikan Citarum. Hal ini bisa meningkatkan kepedulian masyarakat akan vitalnya fungsi Citarum bagi peradaban.

Revitalisasi peradaban Citarum tidak melupakan hubungan antara faktor-faktor pembentuk peradaban serta usaha pemerintah saat ini melalui “Citarum Harum”. Hal ini membuktikan bahwa untuk menghidupkan kembali peradaban yang maju diperlukan kesadaran dan kerja sama semua pihak. Sistem yang terpadu dan berkelanjutan merupakan kunci keberhasilan peradaban Citarum agar dapat dihidupkan kembali. Prinsip gotong-royong seyogianya selalu dipegang teguh karena telah mendarah daging dan merupakan identitas bangsa Indonesia.

---

#### **Acuan Pustaka**

- Aninditya, dkk. 2016. “Perencanaan Wilayah: Konsep Pengembangan Wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo”. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Imansyah, Fadhil. 2012. “Studi Umum Permasalahan dan Solusi DAS Citarum serta Analisis Kebijakan Pemerintah”. *Jurnal Siosioteknologi Edisi 25*.

#### **Acuan Internet**

- Alamsyah, Syamsir. 2013. “Kebudayaan dan Peradaban Manusia”. (<http://gondang.blogspot.com/2013/12/kebudayaan-peradaban-manusia.html>). Diakses 29 Mei 2018.
- Iqbal, Donny. 2018. “Budaya Leluhur Sunda Telah Ingatkan Masyarakat untuk Rawat Citarum”. (<http://www.mongabay.co.id/2017/12/10/budaya-leluhur-sunda-telah-ingatkan-masyarakat-untuk-rawat-citarum/>). Diakses 29 Mei 2018.

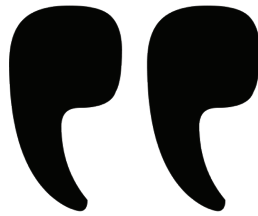
- \_\_\_\_\_. 2017. "Catatan Akhir Tahun: Citarum, Akankah Menjadi Sungai yang Harum?" (<http://www.mongabay.co.id/2017/12/28/catatan-akhir-tahun-citarum-akankah-menjadi-sungai-yang-harum/>). Diakses 29 Mei 2018.
- \_\_\_\_\_. 2018. "Citarum, Sungai Harum yang Pernah Menjadi Pusat Peradaban Manusia". (<http://www.mongabay.co.id/2018/02/20/citarum-sungai-harum-yang-pernah-menjadi-pusat-peradaban-manusia/>). Diakses 29 Mei 2018.
- Rosma, N. 2017. "Batu Jaya: Satu Lagi Bukti Peradaban di Muara Citarum" (<http://www.citarum.org/info-citarum/berita-artikel/720-batu-jaya-satu-lagi-bukti-peradabadi-muara-citarum.html#prettyPhoto>). Diakses 29 Mei 2018.

# 3

## “Jihad Lingkungan” Kita Semua

Oleh: Eki Baihaki

(Dosen Pascasarjana Universitas Jayabaya dan Ilmu  
Komunikasi Unikom Bandung sekaligus relawan  
Sektor 9 Citarum Harum)



*Saat ini kita perlu memiliki semangat baru yang konstruktif dalam memaknai kata “jihad”. Ada banyak istilah yang menyangkut jihad: jihad al dakwah, jihad al tarbiyah, jihad bi al lisan, jihad bi al qolam (jihad dengan perantara lisan dan pena, jihad intelektual), serta jihad bi al amal (jihad yang dilakukan dengan harta).*

Sejatinya kata jihad jangan direduksi menjadi sempit maknanya sebagai perang semata karena hakikatnya mencakup perjuangan tanpa senjata. Termasuk jihad lingkungan sebagai perwujudan dari upaya kita semua dengan penuh kesungguhan secara individu maupun kolektif untuk memobilisasi sumber daya, baik sumber daya manusia, sumber daya material, maupun sumber daya teknologi dan kelembagaan.

“Citarum Harum” memerlukan kesungguhan dan komitmen dari semua pihak. Tidak hanya program yang menjadi perhatian dan tanggung jawab pemerintah dan masyarakat sekitar, tetapi keterlibatan total TNI pun harus kita sambut dengan antusias. Komitmen TNI, sebagaimana yang disampaikan Pangdam III Siliwangi saat itu, Mayor Jenderal Doni Munardo, memaknai “Citarum Harum” sebagai bagian penting dari ikhtiar “menjaga NKRI”, yang terinspirasi keberhasilan revitalisasi hutan Amazon di Brazil, yang sukses berkat keterlibatan tentara, termasuk peran aktif tentara dalam membenahi ekosistem lingkungan di berbagai negara.

Dari perspektif manajemen, untuk keberhasilan program tersebut diperlukan kesungguhan dengan melakukan perubahan besar terkait aspek regulasi, struktural, dan kultural dalam program yang komprehensif. Aspek kultural adalah hal yang tersulit karena terkait perilaku budaya tertib dan bersih dari masyarakat, termasuk perilaku dunia industri yang masih menjadi penyumbang masalah terbesar pencemaran Citarum.

## **Perspektif Teologis**

Jihad lingkungan untuk mengubah Citarum kembali bersih dan asri tentu memerlukan strategi *total action* agar ikhtiar besar ini dapat tercapai. Memang bukan hal yang mudah, tapi bukan hal yang tidak mungkin jika ada totalitas dan kesungguhan dari semua pihak bagi kepentingan bangsa. Alasannya, di masa depan sumber daya air akan menghadapi tantangan besar, yakni diprediksi bahwa sumber daya air yang tersedia tidak bisa mengimbangi ledakan populasi penduduk sehingga berpotensi terjadinya bencana dan wabah penyakit akibat kurang dan kotornya sumber daya air.

Sungai diibaratkan sebagai urat nadi dalam tubuh manusia, sedangkan air mengalir dalam urat nadi tersebut seumpama darahnya. Tanpa urat nadi darah tidak mungkin mengirimkan berbagai zat makanan yang dibutuhkan oleh semua bagian tubuh manusia. Demikian juga tanpa sungai, atau apabila sungai sudah tercemar, maka manusia akan sulit mendapatkan air yang layak dan akan mahal pula harganya.

Manusia diamanahi sebagai *khalifah* di bumi, tetapi ternyata sudah tidak mampu lagi untuk mengatur dirinya dan berkontribusi memelihara lingkungannya, termasuk memelihara kelestarian bagi generasi berikutnya. Tugas kekhalifahan sudah dimaknai amat sekularistik, materialistik, dan hedonistik yang jauh daripada nilai-nilai *ilahiyyah* sehingga menumbuhkan kerakusan dalam melakukan eksploitasi terhadap alam semesta.

Selain telah menyalahgunakan wewenangnyanya sebagai “wakil Allah” di muka bumi yang seharusnya memberikan *rahmah*, sebagian manusia telah melakukan tindakan kriminal besar terhadap lingkungan.



Terkait hal ini, Prof Maman Aburahman, seorang akademisi sekaligus ulama, secara tegas menyatakan bahwa “sikap eksploitatif yang destruktif terhadap alam yang berimplikasi pada pemusnahan kehidupan secara keseluruhan dan berdampak pada kerusakan ekosistem, hakikatnya tidak hanya merupakan *eco-crime*, melainkan sudah merupakan *eco-teror*”.

Terorisme yang selama ini hanya ditekankan pada manusia yang melakukan penghancuran terhadap nilai-nilai kemanusiaan. Semestinya perlu dinisbatkan juga terhadap pelanggar lingkungan yang berdampak besar dan massif yang hakikatnya telah melanggar eksistensi alam dan hak-hak kehidupan secara keseluruhan. Mengapa? Karena problem lingkungan yang masif menghendaki adanya suatu kepastian hukum yang memberikan jaminan atas terpeliharanya lingkungan hidup. Jika orang-orang yang melakukan kejahatan terhadap kemanusiaan diberi gelar “teroris”, maka para pelaku kejahatan terhadap lingkungan dapat dikategorikan teroris juga.

Pada dasarnya Islam memiliki landasan yang jelas terhadap wajibnya memelihara lingkungan hidup dan segala hal yang berkaitan dengannya. Dalam Alquran banyak dibicarakan tentang air, gunung, sungai, kebun, buah-buahan, langit, bumi, angin, awan, mega, laut, hasil laut, ikan, binatang-binatang, bintang-bulan, matahari, hujan, dan lain-lain. Merujuk pada Prof. Dr. Fathullah Al-Ziyadi dalam *Al-Islam wa al-Bai’ah* (2004: 195) ditenggarai ada sekitar 199 ayat yang terekam dalam Alquran yang membicarakan lingkungan hidup atau ekosistem ini. Belum terhitung hadis-hadis dan fatwa-fatwa ulama, baik klasik maupun kontemporer. Alquran banyak menyebut ayat-ayat yang berkaitan dengan alam dan

kehidupan ini sehingga kategori alam, kehidupan, dan manusia ini dapat difokuskan pada manusia, air, dan hawa (udara).

Mengurus lingkungan hidup adalah mengurus sesuatu yang berkaitan dengan agama dan berkaitan dengan *maqashid al-Syariah* (maksud-maksud syara), *al-dharuriyat al-khams* (lima perkara yng utama), yaitu *hifz al-hayat* (memelihara kehidupan), sebagai substitusi dari sekadar *hifzh al-nafs* (memelihara jiwa). Alquran dan hadis adalah sumber nilai dan sekaligus sumber hukum.

Ayat-ayat yang terkandung di dalamnya, serta hadis yang menjadi penjelasnya, memberikan inspirasi pada manusia secara keseluruhan untuk mampu menjaga dunia ini dari kerusakan. Maka dari itu, prinsip-prinsip ekologi akan memberikan kepastian moral dan hukum. Jadi, paradigma yang dikehendaki sekarang dalam menghadapi kerusakan alam harus dikukuhkan dengan paradigma agama.

Secara teologis, Islam memiliki dasar-dasar yang tegas terhadap perlakuan manusia pada alam ini. Alam yang kita duduki dan manfaatkan sekarang ini adalah merupakan milik Allah sehingga manusia wajib memeliharanya agar dapat dimanfaatkan. Pengrusakan terhadap alam adalah dosa besar, bahkan merupakan *jarimah*, yakni kriminal yang harus dihukum berat. Jadi, terorisme yang lebih luas adalah berupa pengrusakan terhadap ekosistem secara menyeluruh. Oleh karena itu, memelihara alam, menanam tumbuhan, dan memeliharanya merupakan kewajiban *syar'i* secara *kaffah*.



Gambar B3a. Relawan Sektor 9 Citarum Harum, sebagai “pejuang jihad lingkungan”, berpose bersama. Sumber: dokumentasi pribadi

Juga, memelihara sumber air, seperti gunung, danau, lautan, tanah, dan “awan” pun merupakan kewajiban manusia. Belum lagi kegiatan-kegiatan ibadah sehari-hari tidak akan lepas dari air, seperti mencuci, wudu, mandi, dan buang hajat.

Nabi mengingatkan kita mengenai hal-hal berikut.

- a. Allah tak akan memperhatikan dan membersihkan dosa orang yang memiliki kelebihan air di suatu tempat yang sulit air terhadap yang meminta air.
- b. Seseorang diampuni dosanya, walau dosa besar, jika misalnya memberikan minum terhadap binatang yang kehausan, seperti anjing.

- c. Barang siapa yang menanam pohon atau tanaman-tanaman lain, kemudian buahnya dimakan oleh manusia dan/atau hewan, maka bagi penanamnya adalah sedekah (juga air yang keluar dari pepohonan itu). Dan barang siapa memiliki kelebihan air bekas minum, lalu air tersebut dituangkan pada pohon, maka termasuk sedekah. Bahkan Rasulullah Saw. melarang orang yang sedang ihram menebang pohon, memetik dedaunan dan berburu di Tanah Haram.

Dalam dunia intelektual Islam, ulama *salaf* dan *mutaqaddimin*, seperti Imam Malik bin Anas, Abu Hanifah, Abu Yusuf, dan Muta'akhirin Ibn Qudamah adalah ulama yang amat peka lingkungan dan memberikan landasan dasar untuk memelihara dan melestarikannya. Prof. Dr. Fathullah al-Ziyadi (2004) menyimpulkan pendapat mereka sebagai berikut.

1. Terus-menerus menggunakan hak pribadi yang akan membahayakan orang lain adalah perbuatan melawan hukum. Umpamanya, menggunakan kepemilikan tanah yang membawa kepada kerusakan lingkungan sehingga membahayakan orang lain.
2. Perlunya ditetapkan *quyud* (aturan-aturan) dalam penggunaan dan eksploitasi hak-hak pribadi dan penguasa (pemerintah) dalam membuka lahan baru (perawan) yang membahayakan orang lain.
3. Diperlukan adanya *quyud* (aturan-aturan) khusus dalam eksploitasi air lewat penggalan air bawah tanah (*istikhrāj al-miyah al-jaufiyah*) karena tidak ada hak bagi seseorang mengganggu sumur tetangganya sehingga berbahaya bagi tetangganya itu atau mengakibatkan merendahnya air dari

permukaan atau mengakibatkan polusinya (*talwits*) lapisan tanah bebatuan yang mengandung air.

Jelaslah perhatian dan ijtihad ulama dalam menggunakan air, padahal tingkat eksploitasi air masih pada masa itu rendah karena tidak menggunakan alat-alat canggih seperti sekarang. Intinya ialah bahwa merusak air dan juga sumber air dilarang agama, termasuk yang diharamkan karena dapat menyusahkan dan membunuh kehidupan serta kelestarian alam semesta.

Istilah *talwits*, polusi, ternyata sudah dikembangkan oleh ulama dahulu dalam rangka memelihara alam ini. Memang sejak masa Rasul dilarang mengotori air dengan limbah dan ukuran bejana yang layak untuk dipakai mandi dan wudu sudah menjadi norma yang berlaku.

Polusi sekarang ini jauh lebih dahsyat dan amat transparan, seperti bolongnya lapisan ozon. Penyebabnya adalah perbuatan konsumtif manusia juga, dengan produk-produk modernnya, seperti kendaraan bermotor dengan menggunakan bahan bakar minyak, AC, pendingin-pendingin lain, bahkan rokok yang dinilai tidak ramah lingkungan.

### **Tantangan Kultural**

Masyarakat memiliki peran yang sentral dalam memelihara lingkungan hidup. Secara moral, perusak lingkungan harus mendapatkan sanksi sosial dan moral. Juga harus dibangun kebersamaan untuk menegakkan ketakwaan dan menjauhi permusuhan. Kekurangan air, misalnya, berpotensi, bahkan seringkali, menimbulkan pertengkaran dan perkelahian, bahkan pembunuhan.

Mantan Gubernur Jabar, Ahmad Heryawan, juga berharap masyarakat Jawa Barat memiliki komitmen kuat untuk menjaga kelestarian dan kebersihan Citarum, seperti Nil di Mesir, sungai yang melintasi di 17 negara, tetapi tetap terjaga kebersihan airnya. *Best practice* dari Mesir untuk menjaga Sungai Nil tetap bersih dan keasriannya terjaga, salah satunya karena di Mesir terdapat pengacara sungai yang sigap melakukan tuntutan hukum bagi yang melanggar kebersihan dan keasriannya. Artinya, ada kesungguhan pemerintah untuk melakukan penegakan hukum bagi pelanggar aturan lingkungan, selain adanya komitmen masyarakat untuk melestarikan dengan tidak membuang sampah dan limbah. Dengan begitu, selain berperan sebagai sumber kehidupan, sungai juga bisa menjadi destinasi wisata.

Kerusakan lingkungan tidak bisa dilepaskan dari pandangan hidup dan pandangan dunia (*world view*) manusia modern yang terjebak paham materialisme, pragmatisme, kapitalisme, dan antroposentrisme. Sikap dan pandangan dunia tersebut selanjutnya melahirkan perilaku eksploitatif, destruktif, dan tidak bertanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan. Perilaku manusia seperti itu menjadi faktor penyebab terjadinya permasalahan lingkungan, terutama ketersediaan air di Indonesia saat ini.

Pada sisi lain, sumber permasalahan lahir dari adanya saham pemerintah yang mempermudah privatisasi terhadap sumber air. Akibatnya, hampir setengah mata air di Indonesia justru dieksploitasi oleh perusahaan swasta untuk memproduksi air mineral dalam kemasan. Sementara itu, kemiskinan yang berjalan erat dengan ketidakadilan dan kepentingan ekonomi dan politik jangka pendek juga telah memperparah kerusakan alam dan lingkungan.

Kita semua harus berani dan tegas mengatakan tidak kepada pihak-pihak perusak bahkan pendukung perusak lingkungan. Kalau perlu harus segera dibereskan. ICMI mengajak semua komponen strategis masyarakat Jawa Barat untuk menjadi promotor dan pejuang lingkungan hidup bagi masa depan anak cucu kita. Tentu, di bawah komando Gubernur, Pangdam, dan Kapolda, kita harus bergerak bersama secara masif untuk mengawal masa depan lingkungan hidup yang makin tergerus. Jihad lingkungan harus terus menerus diviralkan, disuarakan, dan diperjuangkan dengan sepenuh hati hingga ada kesadaran untuk bertanggung jawab melestarikannya.

Jihad menjaga dan melestarikan lingkungan hidup sesungguhnya sudah disuarakan NU dalam keputusan Mukhtamar ke-29, di Cipasung, Tasikmalaya, tahun 1994. Dalam mukhtamar itu diputuskan bahwa pencemaran lingkungan, baik udara, air, maupun tanah, apabila menimbulkan *dlarar* (kerusakan), maka hukumnya haram dan termasuk perbuatan kriminal (*jinayat*).

Keputusan mukhtamar ini bukan saja menetapkan hukum haram, tetapi juga mengategorikan sebagai kriminal, alias masuk dalam ranah hukum positif. Dengan begitu, merusak lingkungan bukan saja mendapatkan stempel “haram” dari agama, tetapi harus mendapatkan “hukuman” yang setimpal dari negara.

### **Ikhtiar Kita Bersama**

Ada beberapa rekomendasi untuk ikhtiar kita bersama melakukan jihad lingkungan yang diharapkan menjadi rujukan bagi setiap individu dan lembaga.

Pertama, hidup *iqtishad* (ekonomis) adalah perilaku yang amat islami, sementara perilaku *israf* (berlebihan), bukan hanya tidak dicintai Allah, tetapi mendapatkan murka-Nya juga. Memelihara lingkungan hidup, terutama kelangsungan air dan sumber-sumber air, merupakan kewajiban para ulama, karena itu pemuka agama harus menambah kreativitas dan materi-materi dakwahnya dengan membicarakan masalah lingkungan. Di sisi lain, diperlukan fatwa ulama secara permanen tentang kewajiban memelihara lingkungan.

Kedua, dari perspektif regulasi, diperlukan norma peraturan perundang-undangan agar *eco-crime* menjadi *eco-terrorism* sehingga para pelanggarnya dihukum berat. Termasuk meninjau kembali keputusan pengadilan yang terlalu ringan dalam menghukum para pelanggar lingkungan.

Ketiga, stop izin eksploitasi hutan dan tanah, serta kaji kembali izin perumahan di bukit dan gunung sehingga tidak merusak lingkungan hidup. Mengubah pola kebijakan perumahan dari horizontal menjadi vertikal dengan rumah susun dan apartemen merupakan keniscayaan. Setiap pengusaha idealnya harus memiliki hutan binaan masing masing, sesuai dengan sejauh mana yang bersangkutan telah mengeksploitasi air agar kelestariannya terjaga.

Keempat, diperlukan Perda yang berfokus kepada lingkungan secara khusus, tidak cukup hanya Perda “merokok” yang tidak ditaati pembuat dan masyarakat. Perlu Perda khusus yang berkaitan dengan resapan air dan penanganan tanaman dan hutan, termasuk hutan kota, dan sistem penataan halaman-halaman bangunan dan trotoar yang ramah lingkungan dan menyerap air.



Tentu jihad melestarikan lingkungan (*jihad bi'ah*) harus tetap berpedoman pada kaidah *tasawuth* (moderat), *tasamuh* (toleran), *tawazun* (seimbang), dan *amar ma'ruf nahi munkar*. Semua ini sebagai bentuk cinta tanah air dan menjaga jati diri bangsa tercinta.

Sebagai warga negara yang baik, kita senantiasa harus menjadi bagian dari solusi terhadap masalah lingkungan, bukan menjadi bagian dari masalah. Ini sejalan dengan pesan Nabi Muhammad bahwa “manusia yang baik adalah manusia yang kehadirannya senantiasa memberi manfaat.”

Semoga!

---

#### **Acuan Internet**

<https://regional.kompas.com/read/2018/01/23/15520861/citarum-harum-jihad-lingkungan-masyarakat-jawa-barat/> .  
Diakses pada 1 Juli 2018.

<http://abdurrahman1948.blogspot.com/>. Diakses pada 1 Juli 2018.

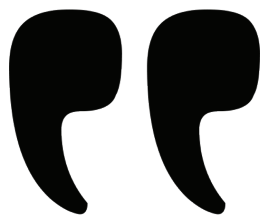


# 4

## Akselerasi Citarum Harum Berkelanjutan

Oleh: M. Sholeh

(Mahasiswa Pascasarjana Prodi Ilmu Lingkungan  
UNS Surakarta)



*Bangsa yang berbudaya  
tinggi adalah bangsa yang  
menghargai sungai sebagai  
awal peradaban kehidupan  
menuju kemajuan dan  
kemakmuran.*

Sejarah telah memberikan pelajaran kepada kita semua bahwa sungai merupakan pangkal peradaban kehidupan. Bangsa Mesir kuno jaya dengan peradaban Sungai Nil-nya, bangsa Inggris jaya dengan Sungai Thames-nya, bangsa Cina maju peradabannya berkat Sungai Kuning-nya, bangsa Babilonia di Mesopotamia (sekarang Irak) juga jaya peradabannya karena terletak di antara dua sungai, Efrat dan Tigris. Bahkan konon manusia Purba di Jawa *Pithecanthropus erectus* memulai kemajuan peradaban di sepanjang Sungai Bengawan Solo di Jawa Tengah.



■ Gambar B4a. Satu sisi Sungai Citarum. Sumber: dokumen pribadi

Bangsa yang berbudaya tinggi adalah bangsa yang menghargai sungai sebagai awal peradaban kehidupan menuju kemajuan dan kemakmuran. Demikian juga dengan sungai-sungai di Pulau Jawa: Sungai Bengawan Solo di Jawa Tengah, Sungai Brantas di Jawa Timur, Sungai Citarum di Jawa Barat, dan sungai-sungai

besar lainnya, adalah pangkal kehidupan sendi kehidupan dan kemakmuran di Tanah Jawa. Citarum, misalnya, sebagai sungai terpanjang di Jawa Barat mengalir sepanjang 297 kilometer dari Kabupaten Bandung hingga ke Kabupaten Bekasi. Tak kurang dari 18 juta penduduk di sekitar aliran Citarum dipengaruhi oleh peradaban Citarum.

Tak dipungkiri lagi, sepanjang DAS Citarum sudah lama dikenal sebagai daerah lumbung padi Jawa Barat, bahkan di tingkat nasional. Daerah Cianjur, Indramayu, Subang, Karawang, Purwakarta, hingga Bekasi adalah sumber pangan nasional selama bertahun-tahun, yang dihasilkan melalui irigasi teknis, semiteknis, maupun tadah hujan. Demikian juga dengan peternakan sapi dan unggas di Pangalengan, perikanan air tawar di tiga waduk utama (Saguling, Cirata, Jatiluhur) telah berkembang pesat seiring perkembangan budidaya dan teknologi. Tak kalah pentingnya, tiga waduk tersebut juga menghasilkan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) lebih dari 1.800 megawatt yang dapat memenuhi kebutuhan 50% dari penduduk di Pulau Jawa dan Bali. Pendek kata, posisi Citarum sangat strategis, baik dari segi ekonomi, sosial, budaya, maupun lingkungannya. Saking strategisnya, Citarum dapat disebut juga sebagai urat nadinya Jawa Barat bahkan penyangga energi nasional.

### **Muara Segala Limbah dan Sampah**

Bak petir di siang bolong, sebutan “sungai terkotor, terjorok, dan paling tercemar di dunia” untuk sungai Citarum sangatlah menyakitkan—sebuah predikat paling buruk dalam sejarah lingkungan di Indonesia. Hal ini seiring dengan perkembangan

kehidupan dan maraknya industrialisasi yang ditopang kemajuan teknologi sehingga peradaban di sepanjang Citarum juga berubah, bukan hanya sisi positif, tetapi juga sisi negatifnya. Dalam dua dasawarsa terakhir, disinyalir lebih dari 2.700 industri berdiri di sepanjang DAS Citarum dengan berbagai proses industri dan pengolahan di dalamnya dan tentunya menghasilkan limbah yang tidak sedikit (tak kurang dari 2.800 ton tiap harinya!). Celakanya, dari jumlah tersebut disinyalir baru 47% industri yang melakukan pengolahan limbah melalui IPAL, sementara industri sisanya, yang 53%, masih membuang limbah langsung ke Citarum.

Demikian juga dari sektor limbah pertanian, perikanan, peternakan, bahkan limbah rumah tangga, masih banyak yang dialirkan langsung ke Citarum. Bukan hanya dari sisa pupuk dan pestisida pertanian atau limbah kotoran ternak dan pakannya, tetapi juga sampah domestik dan aktivitas kegiatan perdagangan seperti limbah pasar dan pusat-pusat perdagangan. Hal ini tentunya menambah runyam masalah pencemaran di sepanjang Citarum.

Citarum memang berjasa dalam pengembangan pertanian seluas 420.000 hektare, baik melalui sawah beririgasi teknis maupun kebun-kebun hortikultura di sepanjang DAS-nya. Namun, mengingat sebagian besar wilayah DAS Citarum merupakan lahan yang bergelombang hingga berbukit, maka dampak erosi pun tak dapat dihindari; apalagi wilayah ini dikenal dengan wilayah dengan curah hujan yang tinggi dan kondisi tanah yang subur dan beragam tekstur tanah yang menyebabkan tingkat erosi semakin tinggi. Oleh karena itu, langkah konservasi tanah, air dan lingkungan diperlukan agar dampak negatif dapat diminimalisasi.

Tingkat pencemaran di aliran Citarum saat ini sudah cukup mengkhawatirkan, bukan hanya indikator fisik dan kimia, tetapi juga indikator bakteriologis yang melampaui ambang batas aman akan air bersih. Kondisi ini semakin mengkhawatirkan karena aliran Citarum ini memasok air baku untuk diolah menjadi air minum bagi 80% penduduk Jakarta dan wilayah sekitarnya seperti Bekasi, Karawang, Subang, Purwakarta, Bandung, bahkan hingga Banten.

### **Citarum Harum Berkelanjutan**

Melihat kondisi pencemaran di atas, pemerintah tak dapat tinggal diam. Berbagai kebijakan dan program dilakukan untuk mencegah tingginya pencemaran di sepanjang Citarum yang begitu beririsan dengan hajat hidup orang banyak. Pemerintah Provinsi Jawa Barat pernah melaksanakan program “Citarum Bestari” (Bersih, Sehat, dan Lestari) melalui Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 75 Tahun 2015 dengan target air Citarum dapat dikonsumsi untuk air minum pada tahun 2018. Dana pun digelontorkan, tak kurang dari 80-130 miliar rupiah per tahun untuk menyukseskan “Citarum Bestari”. Namun, hingga awal 2018 program ini, meskipun masuk prioritas pembangunan Jawa Barat, tetapi, masih meleset juga. Hingga akhirnya pemerintah pusat mengeluarkan Perpres pada 15 Maret 2018 yang berisi tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum.

Dengan terbitnya Perpres ini diharapkan akan terjadi akselerasi pengendalian pencemaran dan kerusakan di DAS Citarum dengan target tujuh tahun pelaksanaan program tersebut. Kegiatan ini tentunya harus dilakukan secara komprehensif, terpadu, dari tingkat lokal, regional, hingga nasional. Tak



tanggung-tanggung, program ini langsung dikomandoi Menteri Koordinator Kemaritiman dan melibatkan jajaran pemerintahan daerah, provinsi, dan, yang terbaru, adalah militer, kepolisian, serta kejaksaan. Hal ini mengingat banyak wilayah hukum yang sangat kompleks dan rumit menyangkut pelanggaran terhadap “hak hidup” Citarum.

### **Solusi dan Rekomendasi**

Apa pun programnya, tanpa dukungan masyarakat sekitar dan sinergi yang berkelanjutan, maka dapat dipastikan akan terjadi kegagalan. Oleh karena itu, diperlukan upaya ekstrakeras untuk mengembalikan kesadaran masyarakat, dinas terkait, pelaku usaha industri, dan aparat pemerintah untuk mewujudkan “Citarum Harum Berkelanjutan”. Mengembalikan kejayaan Citarum tak semudah membalikkan telapak tangan.

Berikut ini beberapa langkah yang bisa dijadikan alternatif guna mewujudkan “Citarum Harum Berkelanjutan”.

1. Menanamkan nilai-nilai budaya untuk menjaga kelestarian sungai sejak dini, baik melalui pendidikan formal, informal, maupun nonformal. Menilik nilai religius masyarakat Jawa Barat maka dapat dikatakan bahwa menjaga kelestarian sungai Citarum adalah jihad lingkungan untuk mengembalikan kejayaan peradaban manusia yang berbudaya, makmur, sejahtera, berwawasan lingkungan berkelanjutan, dan lestari.
2. Mengembalikan kegiatan gotong-royong lingkungan yang sejak zaman nenek moyang diajarkan sebagai kearifan lokal. Dahulu kala, di setiap wilayah itu ada penanggung jawab

atas wilayahnya yang memimpin kelompok gotong royong lingkungannya. Kini, budaya yang arif itu laik digalakkan kembali sebagai langkah jihad lingkungan.

3. Program kerja nyata yang diinisiasi oleh satuan komando militer setempat untuk melaksanakan kegiatan Citarum bersih di seluruh lini masyarakat secara komprehensif dan berkelanjutan. Setiap satuan komando saling terintegrasi dengan dinas lingkungan hidup terkait, lembaga swadaya masyarakat, dan masyarakat secara terpadu. Pendek kata, semua bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas di sekitarnya masing-masing.
4. Investigasi kewajiban pembangunan IPAL bagi industri (besar dan sedang) di sekitar Citarum. Demikian juga untuk sektor industri kecil dan menengah (UMKM) dapat dibina dan difasilitasi melalui pembuatan IPAL komunal secara bersama-sama dengan bimbingan tim Satgas dan akademisi yang telah ditunjuk
5. Melibatkan akademisi, khususnya mahasiswa-mahasiswi, yang berafiliasi dengan ilmu lingkungan untuk melaksanakan KKN Tematik lingkungan dengan prioritas mengembalikan kelestarian Citarum yang bersih, sehat, aman, dan lestari berdasarkan kaidah-kaidah ilmu lingkungan secara baik dan benar. Demikian juga diperlukan penelitian dan pengembangan (litbang) Citarum Harum oleh para akademisi lintas sektor dan lintas ilmu untuk menentukan formula yang tepat menuju “Citarum Harum Berkelanjutan”.
6. Meningkatkan kebersihan dan kesehatan lingkungan ekosistem sepanjang Citarum secara terpadu.

7. Melibatkan kegiatan *costumer social responsibility* (CSR), baik dari BUMN, BUMD, maupun swasta dengan kegiatan yang berorientasi lingkungan dari program penghijauan, pengolahan limbah, sanitasi lingkungan, serta tindakan konservasi tanah, air, dan lingkungan.
8. Menerapkan hukum secara tegas dan berkeadilan bagi siapa pun pelanggar dan perusak lingkungan. Hal ini akan menjadikan efek jera dan langkah kepastian menjaga lingkungan agar alam dan lingkungan Citarum terjaga baik.
9. Menciptakan sekolah-sekolah sungai terpadu dengan kegiatan-kegiatan usaha masyarakat sekitar sehingga sekolah-sungai ini, selain menghasilkan pejuang-pejuang lingkungan yang berhasil, menumbuhkan jiwa wirausaha berwawasan lingkungan.
10. Insentif beasiswa dan *reward* lingkungan bagi masyarakat sekitar, pegiat lingkungan, akademisi, atau tokoh masyarakat yang berprestasi dalam bidang lingkungan.
11. Langkah pemberian insentif dan *reward* bagi para pegiat-pegiat lingkungan serta para inovator lingkungan yang dinilai berjasa bagi lingkungan, khususnya di Citarum dan sekitarnya.
12. Peningkatan “Festival Citarum Harum” yang dikombinasikan dengan kegiatan keolahragaan, rekreasi, dan pariwisata. Festival ini dapat dimasukkan dalam kalender pariwisata nasional sebagai festival tahunan, bahkan dapat dikembangkan menjadi helaran internasional. Tentunya program ini didukung dengan promosi kegiatan “Festival Citarum Harum” yang sekaligus dapat mendukung program pariwisata nasional khususnya untuk ekowisata dan eduwisata.

13. Kegiatan-kegiatan keagamaan dan sosial berkenaan dengan budaya bersih Citarum sebagai wujud kepedulian sosial dan kejayaan maritim Indonesia.
14. Kegiatan-kegiatan lain yang berorientasi lingkungan berkelanjutan.

Akhirnya, semua langkah dan kebijakan yang diambil dan dilaksanakan oleh seluruh *stakeholder* di sepanjang Citarum dan sekitarnya dikembalikan kepada individu, aparat pemerintah, lingkungan, dan segenap masyarakat yang terlibat. Manusia yang berbudaya tinggi adalah manusia yang menghargai kebersihan, keindahan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan sungai. Keterpaduan program, kesungguhan pelaksanaan program, keteladanan pemimpin dan ulama, serta penegakan hukum secara tegas dan berkeadilan, akan menjadi faktor pendukung berhasilnya “Citarum Harum”.

Jayalah peradaban Citarum, jayalah lingkungan, jayalah maritim Indonesia!

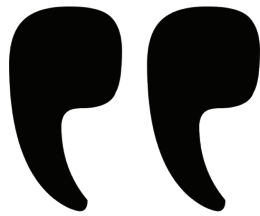
---

# 5

## Ekofeminisme: Menyadarkan Perempuan Citarum yang Terlupakan Kodratnya

Oleh: M. Badrus Solichin

(Pengajar IAIN Kediri)



*Meskipun pemerintah  
menganggarkan dana triliunan  
untuk merevitalisasi Citarum,  
tetapi bila masyarakat di  
sekitar Citarum masih memiliki  
kebiasaan membuang  
sampah di sungai dan tak  
peduli terhadap pelestarian  
ekosistem sungai, maka dana  
triliunan itu akan menguap  
begitu saja.*

Asumsi di atas sesuai dengan pernyataan Menteri LHK Siti Nurbaya saat diwawancarai oleh wartawan *Satu Harapan* di Balai Kota Bandung, yang menyatakan, “Masalah utama Citarum yakni berasal dari limbah padat masyarakat yang tidak terkelola dengan baik.” Menurut Siti Nurbaya, pentingnya pengelolaan sampah dapat dilakukan secara maksimal bila dimulai sedini mungkin dan dari kebiasaan-kebiasaan kecil, seperti buang sampah pada tempatnya sehingga sampah bebas sampah.

Lanjut dari pernyataan Siti Nurbaya, ternyata pertumbuhan volume sampah rumah tangga masyarakat tidak diimbangi dengan pengelolaan sampah dengan baik, seperti terbatasnya TPS di lingkungan masyarakat sekitar Citarum. Oleh karena itu, masyarakat harus mampu mengedukasi dan mengevaluasi diri sendiri terkait kebiasaannya tersebut. Masyarakat selama ini terlalu apatis terhadap kebiasaan buruknya, alias tidak sadar bila kebiasaannya sangat merugikan masa depan kehidupan mereka. Perilaku sadar akan kebersihan lingkungan harus ditanamkan kepada setiap masyarakat yang tinggal di sekitar Citarum, supaya mereka sadar bahwa kebiasaan membuang sampah di sungai akan berakibat fatal terhadap kelestarian Citarum. Dampaknya tidak akan berimbas pada ekosistem sungai saja, tetapi berdampak pula pada terjadinya musibah yang siap datang kapan saja dan mengancam keselamatan masyarakat.

Peran pemerintah setempat, bahkan pusat, seringkali terkesan lamban dalam menangani problematika Citarum. Kegagapan pemerintah terungkap dari viralnya sebuah video yang berkontenkan kondisi buruk Citarum yang dipenuhi sampah rumah tangga dan kondisi warna air Citarum yang tercemar limbah industri.

Video yang dibuat oleh Gary Benchehib menjadi perbincangan hangat di Instagram ataupun pemberitaan media nasional bahkan internasional. Viralnya postingan tersebut sepertinya benar-benar menampar pemerintah Indonesia. Seketika itu juga, Jokowi memberikan respons dalam menanggapi kehebohan tersebut dengan mencanangkan program “Citarum Harum”. Memang ada masyarakat yang berkomentar bahwa program tersebut dibuat karena rasa malu pemerintah setelah terbongkarnya problematika Citarum yang selama ini terlewatkan dari pengawasan pemerintah, atau program tersebut dinilai sebagai usaha pemerintah di dalam meredam gunjingan dari berbagai kalangan masyarakat dan netizen di dunia maya. Yang jelas, dari hasil pengamatan penulis sampai hari ini program “Citarum Harum” belum terealisasi dengan baik sebagaimana program-program sebelumnya yang pernah dibuat oleh pemerintah ataupun organisasi yang peduli terhadap Citarum. Buktinya, pada bulan-bulan ini masih terjadi musibah banjir di bantaran Citarum dan masih banyaknya media massa yang meliput kondisi Citarum yang dipenuhi sampah dan terjadinya pencemaran air sungai dari limbah industri di dalamnya. Padahal kita tahu, setiap program-program yang dibuat pastinya menganggarkan dana, baik dari pemerintah Indonesia atau mendatangkan donatur dari luar negeri, yang tidak sedikit nominal rupiahnya.

### **Industri dan Perempuan Citarum yang Terpinggirkan**

Tahukah kita bahwa ada faktor penyebab yang lebih fatal dari ketidakpedulian masyarakat terhadap kelestarian Citarum? Pertanyaan ini akan penulis kaji berdasarkan teori ekofeminisme dari Vandana Shiva.



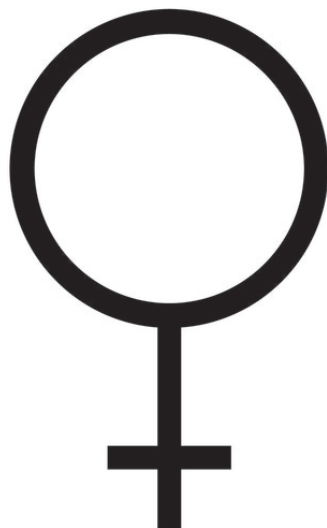
Vandana Shiva merupakan seorang ilmuwan dari India yang berkonsentrasi terhadap persoalan ekosistem alam dan kedomestikan kaum perempuan dan segala problematiknya, yang dikaji melalui perspektif feminis. Mengapa teori ini dirasa pas di dalam memberikan solusi terhadap problematika Citarum? Karena antara air dan perempuan memiliki relasi yang kuat. Ruang gerak kedomestikan perempuan selalu berdekatan dengan air. Contohnya, mencuci, memasak, dan aktivitas kedomestikan lainnya. Dari perilaku-perilaku domestik tersebut terindikasi bahwa ada keterlibatan kaum perempuan sebagai pelaku pengrusakan ekosistem sungai, sebagaimana kebiasaan membuang sampah di sungai. Kebiasaan itu bisa dilihat dari banyaknya sampah domestik yang mengambang di aliran air Citarum. Jika demikian, bagaimana nasib air di pandangan kaum perempuan? Memang dua pertiga isi dari bumi ini adalah air, tetapi perlu disadari bahwa masa depan air sekarang ini menuju level krisis akut, yakni dengan adanya pencemaran limbah domestik dan industri yang telah melanda berbagai belahan bumi. Persoalan ini harus bisa diantisipasi mulai dari sekarang karena jika tidak, ada tindakan pencegahan maka bumi ini akan diumpamakan selayaknya tubuh perempuan yang tidak mampu menghasilkan ASI kepada bayinya.

Dari hasil investigasi Walhi Jawa Barat, terindikasi 25 industri yang berada di wilayah Bandung Barat telah membuang limbah industri di Citarum. Belum lagi industri-industri di daerah-daerah lain yang melakukan pencemaran terhadap Citarum. Pencemaran tersebut diduga oleh Walhi Jawa Barat sudah dilakukan sejak lama, tanpa ada teguran atau sanksi tegas dari pemerintah. Dari persoalan ini, bila dikaji dari perspektif ekofeminisme, ditemukan fakta bahwa bukti pencemaran Citarum yang dilakukan oleh

perusahaan-perusahaan yang tidak memiliki tanggung jawab terhadap pembuangan limbahnya merupakan titik temu dari proses pencarian siapa “aktor utama” dari pengrusakan ekosistem Citarum. Karena industri-industri tersebut dibangun dari misi pembangunan yang diskenarioi oleh ide-ide maskulinitas yang telah menyingkirkan kaum perempuan dari alam. Dalam persoalan ini, ekofeminisme meneguhkan atas apa yang terjadi di Citarum, telah terjadinya praktik antroposentris yang dilakukan oleh industri-industri tersebut yang pada gilirannya menggeser kedomestikan perempuan dari misi pembangunan industri yang telah diprogram melalui perilaku-perilaku destruktif.

### **Perempuan Citarum: Korban dan Pelaku Perlawanan**

Dalam menyikapi persoalan Citarum, ekofeminisme memperlihatkan peran perempuan yang lebih dekat dengan alam diposisikan sebagai penyelamat dari dirinya dan masa depan ekosistem alam sebagaimana kondisi Citarum kini. Lantas, mengapa sosok perempuan yang diposisikan sebagai “aktor penyelamat” dari penyelesaian persoalan Citarum? Hal ini karena legitimasi wacana yang menyatakan bahwa “bumi adalah ibu”. Kedomestikan perempuan yang lebih berdekatan dengan alam secara tidak langsung dan diposisikan



Gambar B5a. Logo ekofeminisme. Sumber: [www.greenpolicy360.net](http://www.greenpolicy360.net) Diakses 10 Juli 2018

sebagai penyelamat dari dirinya sendiri dalam kenyataan ternyata korban. Wacana tersebut dalam perkembangannya malah membelenggu peran perempuan. Akan tetapi, perempuan secara kodrati memang merefleksikan bumi (alam) itu sendiri. Relasi keduanya semakin tampak bila ditelaah dari karakter yang ada. Perempuan dan alam sering dikatakan memiliki keidentikan yang sama-sama memikat. Lembut dan menyuburkan.

Sudah sepatutnya pemerhati Citarum mencurigai bahwa industri yang dibangun di sekitar DAS Citarum dan mengalirkan limbah industrinya ke Citarum adalah industri yang dalam praktiknya telah mengabaikan cara pengelolaan limbah yang sesuai aturan yang ada dan tidak ramah lingkungan. Jika demikian faktanya, kerusakan ekosistem Citarum merupakan dampak dari pengabaian industri yang bersikap antroposentris dan kapitalistik sehingga Citarum berubah fungsi menjadi selokan yang memiliki fungsi utama untuk melarutkan limbah industri.

Karena air dan perempuan memiliki relasi yang kuat, ruang gerak kedomestikan perempuan selalu berdekatan dengan air. Contohnya, mencuci, memasak, dan aktivitas kedomestikan lainnya.

Seberapa tangguh kaum perempuan dalam menyelesaikan problematika Citarum? Perempuan Citarum diposisikan sebagai pelaku perlawanan karena perempuan yang masih tetap memelihara dan mendukung prinsip feminisme. Oleh sebab itu, perempuan tampak lebih siap membuka dan menata ruang baru dibandingkan kaum laki-laki. Kesiagaan perempuan mengindikasikan usahanya dalam menyinergikan dengan prinsip ekologi. Sebagaimana yang diungkap Vandana Shiva, karakter

perempuan yang lebih feminin dan ekologis, sementara feminin dan etnisitas adalah kesatuan karakter yang alami, saling menyatukan dan sebangun. Prinsip feminin tersebut melahirkan gerakan kaum perempuan yang mengindikasikan naluri untuk empati, belas kasih, solidaritas, dan melestarikan ekosistem alam. Berbeda dengan maskulinitas, yang bercirikan persaingan, saling kuasa-menguasai, keras kepala, dominasi kekuasaan, eksploitasi, dan penindasan.

### **Tak Seharum Bunga Mekar di Kala Senja**

Problematisasi Citarum tersebut terjadi atas berbagai faktor penyebab, antara lain sebagai berikut.

1. Adanya ketidakpedulian masyarakat terhadap kelestarian ekosistem Citarum, ditandai dengan kebiasaan membuang sampah di sungai.
2. Berbagai jenis program revitalisasi Citarum yang dibuat pemerintah terkesan instan perencanaan dan selalu tidak tepat sasaran dalam penyelesaian masalah.
3. Jikapun berbagai peringatan dan ancaman yang datang dari pemerintah dan organisasi masyarakat, tetapi kenyataannya industri-industri yang terindikasi melakukan pencemaran Citarum tetap melakukan pelanggaran.
4. Terhadap penanganan industri-industri yang melakukan pencemaran Citarum.
5. Tanpa disadari oleh semua pihak, sebetulnya masa depan Citarum mengancam kehidupan kaum perempuan yang hidupnya sangat bergantung dari ekosistem yang ada di aliran Citarum sehingga kaum perempuanlah yang sangat dirugikan.

Tidak mudah menggalakkan gerakan perempuan untuk peduli terhadap Citarum. Sejatinya, kaum perempuan masa kini yang tinggal di DAS Citarum bisa jadi memiliki kekurangan pengetahuan atau nilai-nilai edukatif mengenai fungsi sungai, ekosistemnya, serta seperti apa manfaatnya.

Pernyataan ini terbukti dari masih banyaknya kebiasaan kaum perempuan yang membuang sampah di aliran Citarum. Tidak salah bila kaum perempuan ini didakwa sebagai salah satu pelaku utama dari pencemaran Citarum.

Padahal, posisi perempuan memiliki peran utama di dalam melestarikan Citarum. Juga aliran Citarum merupakan wahana permainan bagi anak-anak mereka untuk melakukan berbagai rupa permainan di aliran Citarum. Namun kini, semua itu hanya ada dalam kenangan. Citarum saat ini merupakan pemandangan tumpukan berbagai rupa sampah yang mengambang di aliran sungai, yang airnya bewarna-warni zat kimia yang menghilangkan identitas asli kejernihan warna air sungai, di mana berbagai bau kebusukan di muka bumi ini bisa dijumpai sekali hirup jika bertandang ke aliran Citarum.

### **Berdikari Atas Nama Ekofeminisme**

Peraturan Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem P.6/ KSDAE/ SET/ Kum.1/ 2018, tentang Petunjuk Teknis Kemitraan Konservasi Pada Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam, menyatakan tentang keterbukaan kesempatan secara luas pada kaum perempuan untuk terlibat aktif di dalam kemitraan pengelolaan hutan dan upaya konservasi hutan. Dari

tafsiran peraturan ini, dapat dipastikan kaum perempuan memiliki ruang dan hak untuk ikut berperan serta dalam menyelamatkan ekosistem alam, seperti hutan yang di dalamnya terbentang sungai dan komponen-komponen alam yang lainnya.

Implementasi secara nyata dari Peraturan Dirjen SDM di atas adalah merintis gerakan kaum perempuan sadar Citarum, yang bisa diprakarsa oleh berbagai pihak yang memang memiliki program dan visi-misi terhadap revitalisasi Citarum, sebagaimana yang dilakukan Kemenristekdikti yang membuat program KKN Tematik Citarum Harum yang diluncurkan pada awal Mei 2018. KKN Tematik Citarum Harum melibatkan mahasiswa dari perguruan tinggi, baik negeri ataupun swasta yang ada di wilayah Jawa Barat dan DKI Jakarta. Program ini, menurut Mohamad Nasir selaku Menristekdikti, disusun sebagai wujud sumbangsih pendidikan tinggi untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kondisi DAS Citarum dan sebagai upaya dalam mencari solusi terhadap problematika Citarum.

Meskipun program kerja KKN Tematik Citarum Harum ini dibagi menjadi berbagai klaster, harapannya di setiap program yang direncanakan harus mampu melibatkan kaum perempuan dalam merevitalisasi Citarum. Karena disadari atau tidak, posisi kaum perempuan yang merupakan korban paling menderita akibat kerusakan ekosistem Citarum. Para mahasiswa sebagai *agent of change* ketika terjun di antara kehidupan masyarakat Citarum harus mampu memanfaatkan setiap momen selama KKN berlangsung. Diusahakan mereka mampu mentransferkan ilmu tentang kearifan alam beserta ekosistemnya. Harapannya, masyarakat Citarum, terutama kaum perempuannya, benar-benar

teredukasi secara bijak atas kehadiran mahasiswa KKN sehingga dapat mengubah perilaku-perilaku yang mencerminkan sikap merusak terhadap ekosistem Citarum. Dari sikap tidak peduli terhadap Citarum, timbul kesadaran bahwa Citarum adalah bagian dari kehidupan mereka. Bilamana pengetahuan ini tertanam pada pola pikir kaum perempuan Citarum, maka secara tidak langsung mereka akan menjaga ekosistem Citarum sebagaimana merawat anak-anaknya.

Masa depan Citarum akan semerbak harum jika kaum perempuan sayang kepadanya. Sejatinya, di pelukan perempuanlah rasa kedamaian, keselamatan, kasih sayang, kepedulian, dan kebersamaan akan terasa di tubuh Citarum. Perempuan Citarum mencerminkan kejernihan air Citarum. Maka dari itu, jangan sekali-kali menyepelekan posisi kaum perempuan dalam hal menjaga dan merawat kelestarian Citarum untuk selalu harum.

---

### **Acuan Pustaka**

- Affeltranger, Bastian. 2007. *Hidup Akrab dengan Bencana: Sebuah Tinjauan Global tentang Inisiatif-inisiatif Pengurangan Bencana*. Jakarta: MPBI.
- Boserup, Ester. 1970. *Women's Role in Economic Development*. London: Allen and Unwin.
- Candraningrum, Dewi. 2013. *Eko-feminisme I: dalam Tafsir Agama, Pendidikan, Ekonomi, dan Budaya*. Yogyakarta: Jalasutra.
- Mies, Maria. 1986. *Patriarchy and Accumulation on a World Scale*. London: Zed Books.

Shiva, Vandana. 1988. *Staying Alive: Women, Ecology and Survival in India*. London: Zed Books.

### **Acuan Internet**

Faqih, Abdullah. Dipublikasikan Sabtu, 15 April 2017. “Belajar dari Perempuan Bale: Perempuan Lokal dan Air Bersih”. (<https://indonesiana.tempo.co/kanal/nasional>). Diakses pada 22 Mei 2018.

WALHI Jawa Barat. Dipublikasikan 22 Juli 2012. “Lingkungan dan Energi Bersih”. (<https://walhijabar.wordpress.com/category/artikel-tentang-energy/>). Diakses pada 22 Mei 2018.

Wardani, Dewasari M. Dipublikasikan Senin, 22 Januari 2018. “Masalah Utama Citarum Limbah Padat”. (<http://www.satuharapan.com/read-detail/read/masalah-utama-citarum-limbah-padat>). Diakses pada 22 Mei 2018.

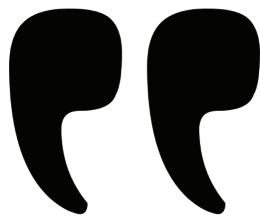


# 6

## “Pecel” Citarum Harum

Oleh: Olo Marasi Siagian

(Mahasiawa Teknologi Pertanian Universitas Riau)



*Jangan kotori aku  
dengan sikapmu.*

Pencemaran sungai masih menjadi persoalan di berbagai negara, khususnya di negara berkembang termasuk Indonesia. Keterbatasan infrastruktur dan sumber daya manusia disertai sistem *monitoring* dan penegakan hukum yang lemah, mengakibatkan tingkat pencemaran sungai semakin tinggi. Citarum di Jawa Barat adalah salah satu dari sungai yang paling tercemar di negara ini. Penyebab pencemaran didominasi oleh sektor rumah tangga, seperti limbah produk makanan dan minuman yang ada di kawasan Citarum.

Kepala Seksi Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat (KBB), Usye Achmad Sanusi, mengatakan, sekitar 70 persen pencemaran Citarum berasal dari pembuangan limbah domestik. Berdasarkan hal tersebut, menurutnya, harus ada kesadaran dari berbagai pihak agar dapat mengatasi pencemaran tersebut.

Pencemaran Citarum bila tidak ditanggulangi akan menjadi bencana yang sangat serius bagi banyak masyarakat. Untuk itu, perlu adanya mitigasi bencana. Menurut Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2008 Pasal 1 Ayat 6 tentang Penanggulangan Bencana, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Tujuan utama dari mitigasi bencana adalah sebagai berikut.

1. Mengurangi risiko/dampak yang ditimbulkan oleh bencana, khususnya bagi penduduk, seperti korban jiwa (kematian), kerugian ekonomi (*economy costs*), dan kerusakan sumber daya alam.
2. Landasan (pedoman) untuk perencanaan bangunan.

3. Meningkatkan pengetahuan masyarakat (*public awareness*) dalam menghadapi serta mengurangi dampak/risiko bencana sehingga masyarakat dapat hidup dan bekerja dengan aman.

### **Pencemaran Sungai**

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air tersebut turun hingga batas tertentu dan menyebabkan air tidak berguna lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran umumnya terjadi akibat perilaku manusia yang tidak memperhatikan fungsi utama dari kegunaan air dalam kehidupan.

Pencemaran atas Citarum merupakan kasus luar biasa (KLB) yang sudah sejak lama disebabkan oleh pencemaran limbah industri dan limbah rumah tangga. Hal ini disebabkan masih



Gambar B6a. Pembuangan sampah ke sungai.

Sumber: [www.ayobandung.com](http://www.ayobandung.com)

minimnya tingkat kesadaran masyarakat akan kebersihan air sungai yang berdampak buruk terhadap ekosistem sungai dan penggunaan air sungai, khususnya oleh masyarakat yang ada di hilir sungai. Sehubungan hal ini, strategi pengelolaan air diperlukan untuk perlindungan dan pelestarian sumber air akibat tekanan dari lingkungan. Kondisi tersebut sangat perlu diperhatikan untuk menjaga

dan melestarikan Citarum agar dapat dimanfaatkan secara maksimal, baik oleh industri maupun kebutuhan rumah tangga.

### **Kebersihan Sungai**

Kebersihan air Citarum dapat dimulai dari kegiatan sosial pada masyarakat. Untuk mewujudkan hal tersebut, salah satunya dilakukan melalui program “Pendidikan Cerdas Lingkungan Citarum Harum”, atau disingkat “Pecel” Citarum Harum. Pendidikan cerdas lingkungan ini merupakan upaya kegiatan sosial untuk memberikan edukasi kepada masyarakat sejak dini tentang kebersihan air dan menumbuhkan tingkat kesadaran masyarakat yang dimulai dari rumah. Ini merupakan salah satu upaya untuk menjaga dan melestarikan Citarum agar memiliki kualitas air yang baik sesuai persyaratan perundangan (baku-mutu) sehingga dapat digunakan dengan maksimal dalam industri dan rumah tangga. Oleh karena itu, pembentukan “Pecel Citarum Harum” untuk meningkatkan kesadaran masyarakat sejak dini akan kebersihan air secara luas sangat diperlukan.

Tujuan dari program ini adalah dapat memberikan sebuah gagasan konsep kebersihan air Citarum yang berkelanjutan, melalui edukasi untuk meningkatkan pemahaman masyarakat sejak dini, merencanakan sebuah kegiatan pendidikan cerdas lingkungan sebagai solusi mitigasi untuk anak-anak di DAS Citarum dan masyarakat umum, serta mengimplementasikan kegiatan pendidikan cerdas lingkungan melalui sistem relawan dengan pembentukan “Pecel Citarum Harum” yang terintegrasi dengan berbagai pihak yang terstruktur.

Manfaat dari program ini adalah meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang pencemaran limbah sungai terhadap sanitasi dan ekosistem sungai, menciptakan “Peduli Harum”, dan mengurangi potensi pencemaran limbah yang melebihi ambang batas.

### **Pengendalian Air Sungai**

Kebiasaan dalam keseharian yang dihadapi terkait masalah lingkungan di DAS Citarum menyebabkan masyarakat menjadi tidak atau kurang peduli terhadap masalah lingkungan. Ketidakpedulian ini muncul akibat berbagai sebab, salah satunya kurangnya pendidikan.

Pendidikan menurut UU Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Konsep “Peduli Citarum” dibentuk melalui program pendidikan cerdas lingkungan yang merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat sejak dini dan membentuk kepedulian masyarakat akan sanitasi air. Perumusan konsep Peduli Citarum ini dilatarbelakangi oleh tingginya pencemaran limbah industri dan rumah tangga yang mengalir di Citarum. Jika kondisi ini dibiarkan, semakin lama akan menjadi bencana yang sangat serius bagi masyarakat, baik berupa penyakit kulit, kekurangan air bersih, maupun rusaknya ekosistem sungai secara luas.

Oleh karena itu penulis merumuskan beberapa strategi “Peduli Citarum” melalui pendekatan sebagai berikut.

1. Penyusunan modul pendidikan cerdas lingkungan. Penyusunan modul ini memperhatikan beberapa aspek, seperti pengelompokan pencemaran limbah berdasarkan penyebab terjadinya, baik dari faktor sosial (antropogenik) maupun faktor budaya. Seluruh komponen tersebut diintegrasikan ke dalam modul pembelajaran pendidikan cerdas lingkungan yang selanjutnya diaplikasikan guna menciptakan upaya mitigasi bencana kepada masyarakat sejak dini melalui pendidikan tersebut.
2. Membuat kurikulum pendidikan cerdas lingkungan, yang meliputi:
  - a. pengenalan konsep kebersihan air dan DAS Citarum,
  - b. pengenalan pencemaran DAS Citarum, dan
  - c. pengenalan kehidupan bersih dan limbah rumah tangga dengan: (1) menggunakan media permainan Peduli Citarum yang bertujuan untuk menciptakan kecintaan anak-anak terhadap Citarum; dan (2) aktivitas mitigasi dampak pencemaran Citarum dan kegiatan sosial yang bertujuan menyampaikan dampak-dampak dari pemakaian air Citarum terhadap kesehatan, sosial, ekonomi, dan pendidikan anak-anak untuk menumbuhkan kesadaran dan kepedulian masyarakat, khususnya kebersihan dan ekosistem Citarum.

Pelaksanaan program ini dapat dilakukan dengan mengimplementasikan kegiatan sosial ke sekolah dasar,

sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas, serta mengenalkan kepada masyarakat secara luas sejak dini.



Gambar B6b. Permainan air di sungai yang bersih.

Sumber: [www.antaranews.com](http://www.antaranews.com)

3. Pembuatan perangkat *database* pendidikan cerdas lingkungan berbentuk media sosial yang menjadi tempat untuk menginformasikan berbagai kegiatan yang akan dan telah dilakukan, baik pada tahap sosialisasi, pelaksanaan, serta pelaporan hasil kegiatan. *Database* dapat berupa *website*, Instagram, dan Facebook yang dapat dimanfaatkan sebagai wadah informasi yang bermanfaat bagi masyarakat.



4. Sosialisasi kegiatan pendidikan cerdas lingkungan dilakukan dengan mendatangi sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas, yang akan dikenalkan program ini serta pengenalan kepada masyarakat terhadap kebersihan Citarum dan dampak pencemaran terhadap ekosistem sungai dan lingkungan Citarum untuk membangun kepedulian anak terhadap lingkungan sosialnya.
5. Pembentukan relawan pendidikan cerdas lingkungan. Sasaran relawan untuk program ini adalah mahasiswa di berbagai kampus yang menjangkau wilayah Citarum dalam bentuk pengabdian masyarakat, baik seperti ekspedisi sosial maupun kuliah kerja nyata (KKN) sebagai salah satu upaya pelaksanaan Tri Dharma perguruan tinggi.

Dukungan Kemenristekdikti, sesuai Perpres 15 Tahun 2018, adalah memfasilitasi riset dan keikutsertaan akademisi dalam inovasi pengendalian DAS Citarum, serta KKN Tematik dapat membantu mewujudkan keberlanjutan “Peduli Citarum” dengan pembentukan hal-hal berikut.

1. Rumah Peduli Citarum, sebagai wadah pendidikan cerdas lingkungan untuk meningkatkan kepedulian masyarakat serta menjadi tempat diskusi dan menyalurkan ide-ide kreatif terkait pengelolaan Citarum bersih dari pencemaran.
2. Citarum Smart Award (CSA), suatu bentuk apresiasi kepada perseorangan atau komunitas yang memiliki upaya dan kepedulian terhadap lingkungan terkait sanitasi Citarum melalui pelaksanaan pendidikan cerdas lingkungan sebagai dasar pemikiran dan implementasinya. Penghargaan dapat

- berupa promosi konsep pendidikan cerdas lingkungan atau dalam bentuk bantuan finansial untuk menunjang keberlanjutan program, yang secara tidak langsung dapat memotivasi orang lain atau komunitas lain untuk lebih peduli terhadap upaya pencegahan pencemaran Citarum.
3. Duta peduli Citarum, merupakan konsep Peduli Citarum pada anak-anak yang dapat mampu mengajak teman-teman di sekitarnya untuk ikut serta dalam upaya meningkatkan kepedulian terhadap kebersihan Citarum.

---

### **Acuan Pustaka**

- Ahmad Ashov Birry dan Hilda Meutia. 2012. "Bahan Beracun Lepas Kendali: Sebuah Potret Pencemaran Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun di Badan Sungai serta Beberapa Titik Pembuangan Industri Tak Bertuan (Studi Kasus Sungai Citarum)". Greenpeace Asia Tenggara, Walhi Jawa Barat.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003*. Jakarta. Depdiknas.
- Dyah Marganingrum, Dwina Roosmini, Pradono, dan Arwin Sabar. 2013. "Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemaran (IP) (Studi Kasus: Hulu DAS Citarum)". *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, Vol.23, No.1, Juni 2013, 41-5.

### **Acuan Internet**

<http://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2012/07/27/197435/70-persen-pencemaran-citarum-akibat-buangan-limbah-domestik>. Diakses 1 Juli 2018.

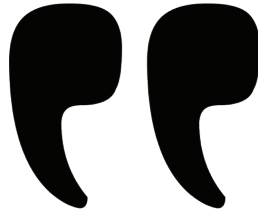


# 7

## Melukis Citarum: Revitalisasi dari Sisi Sejarah dan Budaya

Oleh Panji Firman Rahadi

(Perupa dan dosen di Fakultas Teknik  
dan Desain Universitas BSI Bandung)



*“Puncak persoalan lingkungan  
adalah keegoisan, ketamakan,  
dan apatisme manusia ...*

*dan untuk menyelesaikan  
masalah-masalah itu, kita  
membutuhkan perubahan  
secara spiritual dan  
kebudayaan.”*

*- James Gustave Speth, Dewan Penasehat  
Senior Lingkungan Hidup Amerika Serikat*

Apa yang diungkap oleh James Gustave Speth di atas tampaknya memberikan pandangan segar tentang persoalan lingkungan hidup hari ini. Ketika akhirnya ditemukan bahwa ternyata ancaman terbesar bagi lingkungan hidup bukanlah lagi tentang polusi, kerusakan ekosistem, atau perubahan iklim. Problem besar yang ditemui justru terletak pada perilaku manusia itu sendiri. Untuk itu, solusi yang setidaknya paling mungkin dilakukan adalah melalui pintu-pintu pendekatan sosial dan kultural.

Jika yang diungkapkan oleh Gustave Speth itu benar, apakah pendapatnya itu dapat dipakai untuk melihat persoalan lingkungan hidup yang ada di Indonesia? Misalnya untuk melihat persoalan di Sungai Citarum yang dalam beberapa waktu belakangan ini dinobatkan sebagai sungai terkotor di dunia. Apakah benar, jika kemudian limbah-limbah industri dan sampah-sampah domestik yang tumpah-ruah di hampir sepanjang Citarum adalah bentuk dari keegoisan masyarakat Citarum? Dan apakah benar juga bahwa wabah *Impetigo crustosa*—penyakit kulit yang menyerang hampir enam puluh persen anak-anak Citarum adalah bentuk dari keapatisan para orang tua yang abai akan pentingnya kebersihan dan kesehatan untuk anak-anak mereka? Atau, apakah benar tumpulnya hukum dalam menindak industri-industri “nakal” adalah bentuk dari ketamakan manusia? Jawabannya tentu saja tidak akan menjadi sederhana karena urusan manusia adalah urusan yang sangat rumit.

Jika kita coba melihat persoalan di atas dalam bingkai sosial-kultural, sesungguhnya ada semacam pergeseran pola pikir dan sudut pandang. Sejarah dunia mencatat bahwa peradaban manusia selalu lahir dan tumbuh di tepian sungai-sungai besar.

Sebut saja, peradaban Mesir kuno dengan Sungai Nil, Mohenjo Daro dan Harappa dengan Sungai Indus, atau Cina kuno dengan Sungai Yang Tse Kiang dan Huang Ho. Semua peradaban itu hidup bergantung pada sungai, dan kehidupan yang terbangun tidak sekadar bertahan hidup. Masyarakat kuno itu justru kita kenal sebagai peradaban dengan ilmu pengetahuan dan filosofi hidup yang tinggi. Bahkan sebagai bentuk penghormatan mereka, sungai-sungai tersebut diberi status sebagai wilayah suci.



■ Gambar B7a. Ilustrasi peradaban Mesir kuno di Sungai Nil.

Hal-hal semacam itu juga sebenarnya muncul di kebudayaan Indonesia. Pada periode Hindu-Buddha di Nusantara, daerah sungai atau daerah pertemuan dua sungai disebut “campuhan”, wilayah yang dianggap suci karena dipandang memiliki “energi” yang sangat besar. Oleh karena itu, tak heran jika kemudian banyak ditemukan situs-situs sejarah penting di tepian sungai-sungai Nusantara. Candi Muara Takus, yang terletak di Pekanbaru, Riau, berdiri tak jauh dari Sungai Kampar Kanan. Candi Borobudur



yang megah berdiri di tengah aliran dua sungai, Progo dan Elo. Kompleks Candi Prambanan yang tersusun anggun di tepian Sungai Opak. Belum termasuk situs-situs pertapaan kecil yang banyak tersebar di tepian Sungai Pakerisan, Gianyar Bali. Melihat demikian pentingnya sungai dalam pola pikir nenek moyang kita dulu, maka akan sangat mungkin jika pola seperti itu juga bisa ditemukan pada sungai-sungai besar lainnya, termasuk Sungai Citarum.

Sebagai sungai terbesar dan terpanjang di tanah Pasundan, Citarum ternyata juga memiliki andil penting dalam perkembangan sejarah manusia Nusantara. Salah satu buktinya adalah kompleks percandian Batujaya di Karawang, Jawa Barat. Candi yang diperkirakan dibangun pada abad ke-6 atau ke-7 Masehi itu berjarak lebih kurang satu kilometer dari Citarum. Kompleks percandian tersebut mencapai luas hingga lima ratus hektare dengan total tiga puluh situs candi dan tempat pemujaan. Meski demikian, hingga hari ini dari keseluruhan, baru sekitar dua candi (Candi Jiwa dan Blandongan) yang baru berhasil diekskavasi.



Gambar B7b. Candi Jiwa, salah satu dari dua candi yang berhasil diekskavasi dari kompleks percandian Batujaya, Karawang.

Hal yang menarik dari situs Batujaya ini adalah gaya arsitekturnya yang menampilkan gaya Ghandara dari daerah Nalanda di India Utara. Bagaimana mungkin gaya yang berkembang nun jauh beribu-ribu kilometer dari Nusantara, dapat muncul

begitu saja tanpa adanya suatu proses kunjungan antardaerah? Jika itu memang yang terjadi, maka media yang paling memungkinkan adalah melalui air. Dari sini kita bisa asumsikan bahwa Citarum dan Laut Jawa kala itu memang sudah menjadi jalur internasional antara India dan Nusantara.

Hal kedua yang bisa kita lihat dari percandian Batujaya adalah pada salah satu material utama candi, yang berupa kapur dalam bentuk stuko (plester kapur). Jika kita melihat kondisi lingkungan Batujaya sekarang, kita akan tahu bahwa kapur yang digunakan merupakan barang “impor”. Dan tempat terdekat untuk mendapatkan kapur itu adalah di daerah karst di Karawang Selatan. Jika memang benar dari daerah itu, maka media transportasi yang paling memungkinkan adalah Citarum.

Bukti-bukti lain yang bisa kita pakai adalah temuan-temuan berupa artefak-artefak, seperti dayung dan keramik-keramik dari zaman Cina kuno yang tersebar di sepanjang DAS Citarum. Beberapa di antaranya berasal dari Thailand, Vietnam, India, bahkan Eropa. Melihat hal ini tentu terbesit asumsi bahwa Citarum memang memiliki andil yang sangat penting. Tepian Citarum bisa saja berperan sebagai dermaga atau bandar-bandar penting ketika itu. Jika demikian, perannya pada perkembangan sosial dan ekonomi masyarakat Sunda kuno di era Kerajaan Tarumanagara tentu tidak bisa dipandang remeh.

Temuan lain yang juga penting untuk dipertimbangkan adalah Prasasti Tugu. Prasasti ini merupakan dokumentasi penting tentang peranan Citarum di masa Tarumanagara. Secara garis besar, Prasasti Tugu menyebutkan bahwa Çri Purnawarman, maharaja Tarumanagara, memerintahkan untuk membuat

saluran air *Chandrabhaga* dan *Gomati*. Dua aliran air tersebut digunakan sebagai irigasi untuk sawah-sawah rakyat sekaligus bentuk antisipasi banjir yang kerap menghantui Tarumanagara. Khusus untuk *Gomati*, yang sekarang kita kenal sebagai Kali Muara Gembong di Bekasi, bahkan disebut sebagai persemayaman terakhir dari Jayasighawarman, pendahulu Çri Purnawarman. Dari hal ini, bisa diamati bahwa sungai juga memiliki fungsi spiritual pada masa itu. Dengan demikian, Citarum memang berperan penting, bukan hanya sebagai wahana transportasi, tetapi juga sebagai penopang perkembangan sosial, ekonomi, dan budaya manusia Sunda kuno ketika itu.

Sungai pada kebudayaan kuno bukanlah sekadar penopang hidup belaka. Ia menjadi awal dari peradaban manusia. Peradaban artinya lebih dari sekadar bertahan hidup. Peradaban melingkupi aspek multidimensi. Di sana terbangun sistem sosial, spiritualitas, religiusitas, ekonomi, moralitas, hingga relasi-relasi kultural. Jika demikian, secara tidak langsung, sungai ikut membangun hal-hal tersebut. Sungai ikut membantu manusia membangun peradabannya. Namun, sekali lagi, mengapa hal tersebut seolah-olah tidak terwariskan pada kita dan justru menguap tanpa jejak?



Gambar B7c. Prasasti Tugu, salah satu bukti peran penting Citarum bagi masyarakat Sunda kuno.

Apa yang dicatat sejarah tentang kejayaan peradaban manusia tepian sungai tampak tidak tercermin pada kita sebagai pewarisnya. Kita asing dengan sungai, bahkan menganggapnya tak lebih dari sebuah selokan besar. Mayoritas kita hidup “membelakangi” sungai. Kita memandang sungai sebagai pembuangan gratis yang disediakan oleh alam, khusus untuk kotoran-kotoran yang kita hasilkan. Seolah-olah alam bekerja hanya untuk kita saja.

Sesungguhnya persoalan Citarum, juga terjadi di berbagai belahan dunia yang lain. Pencemaran sungai menjadi fenomena tersendiri. Oleh karena itu, para pakar dan pemikir di dunia kembali memikirkan ulang dan mempertanyakan apa yang sebenarnya terjadi pada kita hari ini. Dan penelusuran mereka pun akhirnya berujung pada konsep modernisme dan industri sebagai eksisnya.

Pandangan para pakar tersebut tentu saja bukan tanpa fakta dan bukti. Jika demikian, sikap apa yang seharusnya kita lakukan untuk menghadapi hal yang bernama modernisme dan industri itu? Sebagai bangsa yang masih digolongkan sebagai negara berkembang, mungkinkah kita menolak sesuatu yang sudah terlanjur menggerus? Dan jika kita renungkan lagi, alih-alih bersikap antipati, kita sebenarnya dituntut lebih bersikap cerdas dan bijak untuk berkompromi dengan laju gelombang modernisme. Sikap itu pula yang sebenarnya menjadi pembeda antara bangsa di negara maju dan negara berkembang—tentu saja tanpa memandang rendah pada salah satunya.

Salah satu eksis paling menarik dari modernisme dan industrialisasi adalah terciptanya pasar potensial yang diisi oleh para konsumen. Hal ini sangat bersifat positif bagi ekonomi global. Akan tetapi, modernisme juga menciptakan eksis yang lain. Eksis

yang disebut sebagai perilaku manusia baru. Di mana manusia seolah-olah seperti kecanduan ekstasi. Terkait hal ini, Yasraf Amir Pilliang, dalam bukunya *Dunia yang Dilipat: Tamasya Melampaui Batas-batas Kebudayaan*, mengungkapkan:

*Ketidakpedulian masyarakat dunia terhadap segala dimensi dan nilai ini adalah sebagai akibat dari tenggelamnya mereka ke dalam kondisi ekstasi masyarakat konsumen. Keterpesonaan, ketergiuran, dan hasrat yang dibangkitkan oleh kondisi ekstasi telah melanda kehidupan masyarakat konsumen di tengah-tengah kehidupan yang dikelilingi oleh belantara benda-benda, tanda-tanda, makna-makna semu; di tengah-tengah kehampaan hidup dan kekosongan jiwa akan makna-makna spiritual, moralitas, dan kemanusiaan.*

Mengenai kondisi ini, Jean Baudrillard menganalogikannya sebagai suatu kondisi di mana seseorang tenggelam di dalam lautan hasratnya. Hingga pada suatu titik yang ekstrem, orang itu akan meniadakan makna dan nilai moral. Fenomena ini kemudian menjadi hal menarik untuk diteliti. Oleh karena itu para ahli pun kembali menelusuri jejak kelahiran dari modernisme yang diasumsikan sebagai “biang kerok” dari segala permasalahan yang terjadi.

Ujung pangkalnya ternyata berlabuh pada pondasi dasar dari modernisme itu sendiri, ketika para penggagasnya memisahkan kemanusiaan dengan alam. Pemisahan ini tak lain bertujuan untuk memanfaatkan potensi alam sebesar-besarnya demi kelangsungan hidup manusia. Dan jika kembali pada persoalan Citarum, tampaknya dikotomi tersebut bisa menjadi sudut pandang lain dalam melihat persoalan di sungai itu.

Sikap dan cara pandang baru manusia terhadap alam melahirkan pula apa yang disebut dengan komodifikasi. Goenawan Mohamad dalam pengantarnya pada buku *Postmodernisme: Tantangan bagi Filsafat* karya Bambang Sugiharto berpendapat tentang hal tersebut.

*Hubungan kesadaran kita dengan dunia luar pun akhirnya akan berupa hubungan komoditas-komoditas. Komoditas memang tampil sebagai sesuatu yang konkret, tetapi pada saat yang sama juga apa yang unik, singular, yang tak bisa disamakan di dalam dirinya, akhirnya diterjemahkan dalam harga. Uang mengubah setiap objek, juga manusia menjadi sama dengan apa saja yang lain.*

Dari pendapat itu, terlihat bahwa kita cenderung memandang apa saja hanya sebagai materi. Termasuk juga pada kasus Citarum. Maka wajar jika kita tidak lagi melihat Citarum sebagai sumber kehidupan atau bahkan hak kodrati kita, seperti yang diungkapkan oleh Vandana Shiva, melalui bukunya *Water Wars: Privatization, Pollution and Profit*, yakni:

*Secara turun-temurun, air diperlakukan sebagai hak asasi, yaitu hak yang muncul dari kodrat manusia, kondisi historis, kebutuhan dasar atau gagasan tentang keadilan. Hak atas air sebagai hak asasi tidak berasal dari negara, tetapi konteks ekologis tertentu dari eksistensi manusialah yang memunculkan hak atas air itu.*

Dengan begitu, tak heran jika kemudian para pemilik industri di sekitar Citarum memandang bahwa kebersihan dan kelestarian sungai itu dapat dibeli. Polusi dengan tingkat racun paling tinggi dapat dibersihkan dengan biaya berapa pun.

Menghentikan laju modernisme, dalam hal ini “membunuh” industri-industri di Citarum bukan pula suatu solusi; malah akan semakin menambah persoalan. Misalnya saja, bagaimana nasib para buruh industri yang kemudian harus terpaksa dirumahkan? Atau bagaimana nanti dampak dari “matinya” industri itu pada pendapatan daerah, nasional, dan aktivitas ekonomi negara secara makro dan global. Hal-hal itu tentu saja bukanlah hal yang mudah untuk diselesaikan.

Melihat kembali pada persoalan Citarum memang cukup pelik dan multidimensi. Revitalisasi Citarum bukan hanya harus dilihat dari sisi ekologisnya saja, melainkan juga dari dimensi lain yang berkaitan dengannya.

### **Melukis Citarum**

Kata “melukis” sekilas tampak aneh jika disandingkan dengan Citarum. Terlebih lagi jika dikaitkan dengan konteks “revitalisasi.” Sebenarnya apa hubungannya? Dan manfaat apa dari “melukis” dengan “Citarum Harum” yang sedang diupayakan pemerintah saat ini?

“Melukis” bisa diartikan sebagai ekspresi dalam bentuk komposisi visual yang estetik. Bisa juga diartikan sebagai hasil rancangan visual dari gagasan tertentu. Akan tetapi, kata “melukis” janganlah hanya dipandang terbatas pada definisi teknis belaka. Ia bisa dilihat juga sebagai aktivitas kesenian yang terkait dengan aspek sosial-kultural. Untuk melaksanakannya, ia membutuhkan aksi dari subjek terhadap objek. Jadi, kita bisa memperluas definisi “melukis” sebagai suatu “perlakuan kultural.” Maka “Melukis Citarum” bisa dimaknai kemudian sebagai aksi “memperlakukan Citarum secara berbudaya”. Budaya dalam hal ini juga tidak



melulu dipandang sebagai suatu hal klasik atau tradisional saja, tetapi juga pada hal-hal kontemporer yang sedang menyelimuti kita sekarang ini.

Budaya kontemporer identik dengan budaya visual. Artinya, manusia kontemporer saat ini memberikan perhatian penuh pada apa yang tampak secara visual. Keterlibatannya dalam proses revitalisasi Citarum bisa menjadi suatu strategi yang alternatif untuk menyikapi problematika yang ada, sekaligus mengantisipasi persoalan yang muncul di kemudian hari. Namun, jangan juga dipandang sebagai suatu solusi tunggal belaka.

Strategi ini sebenarnya sudah dilakukan pada beberapa



Gambar B7d. Penataan yang khas secara kultural dan modern pada Sungai Ayung, Gianyar, Bali.

sungai besar di seluruh dunia. Misalnya, Sungai Thames di Inggris atau Sungai Seine di Prancis. Atau kita juga bisa melihatnya pada bagaimana Kota Venesia memanfaatkan kanal-kanal sungainya. Kita pun sebenarnya sudah melakukan strategi semacam



itu, misalnya di Sungai Ayung, Gianyar, Bali, atau Kali Code di Yogyakarta. Bahkan beberapa waktu belakangan ini, Kota Bandung pun melakukan hal yang serupa dengan menjadikan Sungai Cikapundung sebagai ruang publik terbuka.

Sungai sebagai ruang publik terbuka, sebenarnya membuka kembali peluang interaksi antara manusia dengan alam, yang selama ini hilang. Sungai harus bisa menjadi ruang di mana orang-orang bisa berinteraksi, berekspresi, dan beraktivitas. Sungai sebagai ruang publik juga harus bisa menjadi “rumah” bagi komunitas masyarakat yang hidup di sekitarnya. Dan “rumah” itu haruslah dibangun dengan kebersamaan secara *udunan* (patungan), sehingga terbangun rasa cinta, memiliki, dan kebanggaan atas “rumah” itu.

Dengan strategi itu, sungai-sungai tidak hanya terlindungi secara ekologis, tetapi juga berpotensi untuk membangun relasi sosial-kultural dengan masyarakat di sekitarnya, bahkan beberapa di antaranya berhasil mendorong aktivitas dan pertumbuhan ekonomi dalam skala tertentu.

Penerapan strategi kultural itu bisa dilihat sebagai suatu desain agung yang kompleks, dan bisa juga dilakukan secara sederhana sebagai langkah awalnya. Misalnya, dengan melakukan penataan objek-objek visual secara estetik. Penataan ruang yang indah pada teras Citarum sebagai ruang publik, akan menjadi suatu kebanggaan bagi masyarakat. Dari situ akan timbul kesadaran untuk ikut menjaga dan memelihara ruang tersebut. Orang-orang kemudian akan segan untuk mencemarinya kembali. Dari sini saja, satu langkah untuk mencegah bertambahnya polutan-polutan beracun pada Citarum bisa tercapai.

Di sisi lain, semakin indah Citarum, maka trafik pengunjung pun akan semakin tinggi. Hal ini bisa menjadi daya dorong tumbuhnya peluang-peluang usaha baru dari masyarakat sekitar. Ketika usaha-usaha itu bertumbuh, tentu saja, ketergantungan akan daya tarik Citarum pun akan semakin tinggi. Hal ini jelas bisa dilihat sebagai strategi preventif untuk menjaga kelestarian Citarum itu sendiri. Bahkan lebih jauh lagi, kondisi ini pun akan menjadi bentuk pencegahan dari munculnya sektor-sektor usaha yang berisiko terhadap fungsi ekologis dari Citarum.

Sungai memang berbeda dengan objek-objek alam lainnya yang secara alamiah memang sudah menampakkan daya tarik secara alamiah. Sementara objek seperti sungai justru butuh perlakuan dan upaya yang lebih. Tentu tidak mudah dan membutuhkan biaya yang sangat besar untuk membangun Citarum. Namun, bukan berarti hal tersebut tidak mungkin dilakukan. Status Citarum sebagai sungai terpanjang dan terlebar di Jawa Barat justru merupakan suatu potensi yang luar biasa. Citarum dapat diperlakukan dengan berbagai variasi jenis dan bentuk. Dan tentu saja dibutuhkan tenaga dan kreativitas yang luar biasa untuk mencapai hal itu. Namun, jika hal ini terjadi, Citarum bisa dikatakan bukan hanya kembali sehat secara ekologis saja, melainkan juga memiliki fungsi ekonomi yang tinggi, tanpa kehilangan aspek sosial dan kulturalnya.

Strategi ini sebenarnya sudah banyak dipakai di berbagai obyek wisata alam. Jika sudah banyak dilakukan, mengapa tidak diterapkan pada Citarum?

---

### **Acuan Pustaka**

- Baudrillard, Jean. 1988. *The Ecstasy of Communication*. New York: Semiotext(e).
- Pilliang, Yasraf Amir. 2011. *Dunia yang Dilipat: Tamasya Melampaui Batas-batas Kebudayaan*. Bandung: Matahari.
- Sugiharto, Bambang. 1996. *Postmodernisme: Tantangan bagi Filsafat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Shiva, Vandana. 2002. *Water Wars: Privatization, Pollution, and Profit*. New York: South End Press.
- Yamani, Zaky. 2012. *Kehausan di Ladang Air: Pencurian Air di Kota Bandung dan Hak Warga yang Terabaikan*. Bandung: LSPP, Bandung Urbane Community, Walhi Jabar, FKSI Jabar.

### **Acuan Internet**

- [www. regional.kompas.com/read/2011/04/30/12574475/batu-jaya.sisa.peradaban.sungai.purba](http://www.regional.kompas.com/read/2011/04/30/12574475/batu-jaya.sisa.peradaban.sungai.purba). Diakses 30 Juni 2018.
- [www. citarum.org/info-citarum/berita-artikel/720-batu-jaya-satu-lagi-bukti-peradaban-di-muara-citarum.html](http://www.citarum.org/info-citarum/berita-artikel/720-batu-jaya-satu-lagi-bukti-peradaban-di-muara-citarum.html). Diakses 30 Juni 2018.
- [www.mongabay.co.id/2018/02/20/citarum-sungai-harum-yang-pernah-menjadi-pusat-peradaban-manusia/html](http://www.mongabay.co.id/2018/02/20/citarum-sungai-harum-yang-pernah-menjadi-pusat-peradaban-manusia/html). Diakses 30 Juni 2018.

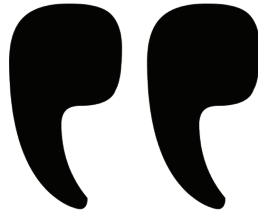


# 8

## Menata Citarum dengan Rasa dan Cinta

Oleh: Yusrin Sangaji

(Penulis, Lulusan S2 Program Magister Perencanaan Kota  
& Daerah Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada)



*Seiring bertambahnya jumlah penduduk, sungai dihadapkan dengan berbagai permasalahan, di antaranya limbah rumah tangga dan limbah industri di sekitar sungai. Pembangunan yang begitu pesat, baik yang mengantongi izin maupun yang tidak, merupakan indikasi kuat bagi permasalahan ini.*

Di Indonesia, pembangunan yang tidak terencana (*natural settlement*) oleh masyarakat yang mendiami area bantaran sungai dan dengan kepadatan yang cukup tinggi, selain telah merampas hak sungai, juga merupakan bentuk kezaliman terhadap sungai; wilayah yang seharusnya menjadi area konservasi berubah menjadi area terbangun. Faktor nonfisik, seperti minimnya kesadaran masyarakat ditambah lagi dengan minimnya fasilitas penunjang, membuat permasalahan tumbuh semakin subur. Begitu juga dengan industri yang tidak memiliki IPAL, selain karena lemahnya regulasi kesadaran akan lingkungan oleh pelaku masih sangat minim. Kesadaran lingkungan menjadi sangat penting bagi semua elemen masyarakat, swasta, maupun pemerintah. Oleh karena itu, dibutuhkan kesadaran kolektif.

Tidaklah mudah untuk mengembalikan kondisi sungai pada fungsi semula, apalagi masalah yang dihadapi begitu kompleks. Butuh kajian-kajian multiaspek dan komprehensif guna mengetahui, memahami, serta mendapatkan metode penyelesaiannya. Usaha untuk memulihkannya kembali tentu memakan waktu, tenaga, dan biaya yang tidak sedikit. Akan tetapi, memahami secara detail dan komprehensif guna merumuskan langkah-langkah secara detail dan komprehensif merupakan hal yang rasional dan strategis untuk dilakukan.

Perbaikan dan pelestarian kembali sungai yang telah mengalami banyak permasalahan, seperti Citarum butuh strategi yang matang. Artinya, ia tidak bisa ditangani secara parsial, tetapi harus melibatkan semua *stakeholder*, mulai dari pucuk pimpinan sampai rakyat jelata, dan berkolaborasi dalam tindakan, waktu, pikiran, dan tenaga secara bersama-sama. Dalam kolaborasi

tersebut, yang menjadi titik beratnya adalah pada masyarakat bantaran sungai, karena merekalah yang kemudian bertanggung jawab besar akan keberlanjutan sungai. Masyarakat perlu diberi pemahaman secara bertahap dan mendalam sehingga harapannya nanti bukan saja dimengerti sebagai suatu pengetahuan, melainkan dipahami juga sebagai tindakan nyata. Apabila masyarakat sudah sampai pada tahap tersebut, perbaikan dan pelestarian sungai hakikatnya bisa tercapai. Sebab, bagaimana pun caranya, apa pun usahanya, selain di luar faktor fisik alamiah, sejatinya perbaikan dan pelestarian terhadap sungai elemen utama yang paling penting adalah tereduksinya masyarakat sekitar DAS Citarum. Di sisi lain bentuk ketegasan regulasi juga penting, di mana ia harus mengikat semua elemen yang berkepentingan dengan sungai, bukan saja masyarakat, melainkan juga swasta (pelaku industri) yang sering melakukan tindakan merugikan. Ini demi menjaga marwah yang telah diamanatkan Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Pasal 1 Ayat 2 yang menyebutkan:

*Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan / atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.*

### **Belajar dari Sungai Code, Yogyakarta**

Sore itu, sekitar pukul 15:30 duduk sekumpulan warga. Rona wajah mereka memancarkan senyum seolah berkata, “Sekarang



sudah tidak ada lagi yang buang sampah ke sungai,” kata mereka kepada penulis. Sementara itu, terlihat di ujung sana orang-orang berjejer di tepi sungai; ada yang duduk, ada juga yang berdiri, seseorang terlihat seperti sedang menarik ikan hasil pancingannya. Dentuman keras menghantam dinding pos jaga di iringi teriakan “gool ... gool!” sejumlah anak-anak di halaman depan masjid yang sedang euforia main sepak bola. Ekspresi dan selebrasi pun tak luput, bak pemain profesional seperti yang mereka lihat di TV. Di kala sore semakin senja, suasana semakin ramai, tetapi bila azan Magrib dikumandangkan seketika suasana terasa hening dan aktivitas mulai terurai, satu per satu orang mulai beranjak ke peraduannya.

Begitulah kira-kira potret kehidupan masyarakat di bantaran Sungai Code di Kampung Jogoyu, Kelurahan Gowongan, Kecamatan Jetis.

Setelah lebih kurang 3-4 bulan penulis berada di lokasi penelitian, hasilnya menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan terhadap pola perilaku masyarakat dalam memandang lingkungan permukiman dan juga sungai yang merupakan nadi Kota Yogyakarta. Padahal diketahui bahwa sebelumnya masyarakat sangat gemar membuang aneka macam sampah ke sungai yang telah lama membudaya (Sangaji, 2017). Konsep penataan permukiman berbasis kearifan lokal diketahui dari senyuman warga, berjejanya orang-orang memancing ikan di tepi sungai, dan riangnya anak-anak bermain bola di halaman depan masjid itu.

Konsep penataan berbasis kearifan lokal itu ialah “Mundur, Munggah, & Madep Kali” (3M-1K).

Konsep ini didasari dari kondisi faktual permukiman yang padat penduduk serta mepet ke sungai. Hak sungai yang seharusnya sebagai area konservasi telah teralihfungsikan menjadi area terbangun sehingga kondisi tersebut sangat rentan terhadap bencana banjir maupun bencana lainnya yang dapat mengakibatkan kerugian, baik moral maupun materiel.

Konsep 3M-1K diartikan sebagai berikut.

1. *Mundur*, segala daya upaya dilakukan untuk menata kembali bangunan yang sudah sangat mepet ke tepi sungai agar bisa dimundurkan guna memberi ruang terbuka hijau (RTH) juga sebagai akses jalan.
2. *Munggah* (naik), secara otomatis rumah yang dimundurkan sudah berkurang ukurannya. Mengingat keterbatasan lahan, bangunan rumah dinaikkan/ditingkatkan menjadi dua lantai guna setidaknya mendekati ukuran semula.
3. *Madep Kali* (menghadap ke kali/sungai), semua bangunan rumah baru tersebut ditata sedemikian rupa supaya pintu depannya bisa menghadap ke kali/sungai. Artinya, menjadikan sungai sebagai halaman depan, sebagai bentuk penghormatan pada sungai agar selalu terawat dan terjaga kebersihannya. Tujuan ini tidak lain adalah agar terciptanya interaksi dua arah secara simbiosis antara masyarakat dan lingkungan termasuk kondisi sungai.

Berdasarkan hasil penelitian, konsep ini berhasil diterapkan dan menuai hasil positif. Perubahan terhadap aspek lingkungan-sosial dan ekonomi setelah penataan lingkungan permukiman melalui 3M-1K ini sangat positif dirasakan manfaatnya. Namun,

untuk menerapkan konsep ini terhadap masyarakat dengan budaya yang telah lama lekat bukanlah pekerjaan yang mudah, malah menuai ragam reaksi. Perilaku yang merepresentasikan pola pikirnya begitu kental ditunjukkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, butuh strategi khusus untuk mengimplementasikannya. Lantas bagaimana penerapan konsep ini bisa terlaksana?

*Saya: Assalamualaikum. Selamat pagi, Pak Atok. Saya Yusrin, mahasiswa UGM yang kemarin pernah ke rumah Bapak. Bisa saya bertemu lagi dengan Bapak untuk keperluan wawancara?*

*Pak Atok: Walaikumsalam. Oh iya, Mas, monggo, Besok sore kebutuhan saya lagi kosong. Datang saja ke sini.*

*Saya: Oke, baik, Pak. Terima kasih, Pak.*

Begitulah isi pesan singkat percakapan kami. Besoknya saya datang ke lokasi lebih awal. Begitu sampai di lokasi, motor langsung saya parkir di samping halaman masjid. Kerumunan anak-anak di halaman masjid tak terelakan. Ada yang sedang main bola, ada yang bersepeda, dan ada yang kejar-kejaran tak jelas. Crik-crik ... langsung saya abadikan dengan kamera yang saya bawa untuk keperluan dokumentasi. Beberapa objek, termasuk sungai, juga telah saya abadikan, selain sempat terlibat bincang-bincang juga dengan warga. Sampai akhirnya, merasa sudah tiba waktunya, saya langsung berjalan menuju rumah Pak Atok untuk menemui beliau.



Gambar B8a. Kali Code yang membelah Yogyakarta terlihat bersih dan asri setelah diterapkannya konsep 3M-1K yang terbukti manjur. Sumber: [www.indonesia-tourism.com](http://www.indonesia-tourism.com). Diakses 10 Juli 2018.

Setelah dipersilakan duduk oleh istri tuan rumah, saya dan Pak Atok terlibat perbincangan panjang lebar dan mendalam. Di antaranya saya menanyakan perihal konsep penataan kawasan lingkungan permukiman yang saat ini terlihat perbedaannya, termasuk menanyakan juga strategi dalam penerapannya. Pak Atok menjelaskan bahwa banyak hal yang dilakukan, mulai dari yang teknis sampai

dengan nonteknis. Namun, dari semua itu intinya adalah bagaimana agar semua rencana dapat berjalan dengan baik. Maka, yang dilakukan adalah sosialisasi secara intensif, efektif, dan masif. Intensif, artinya secara terus-menerus. Efektif, artinya dengan langkah-langkah persuasif. Masif, artinya keterlibatan langsung antara masyarakat dalam saling mengajak, yang telah mengerti memberikan pengertian kepada yang lain agar bisa mengerti (menguatkan solidaritas masyarakat). Langkah ini pun akhirnya menuai hasil positif sehingga rencana dapat berjalan. Berikut adalah hasil kutipan langsung wawancaranya.

*...Jadi sangat positif, seperti nyapu, kebiasaan kecil, ya. Kemarin masukin ke kali, dan sekarang di antara mereka sudah berani menegur (yang membuang sampah ke kali). Jadi, saluran limbah kita kan ada grilnya. Kemarin kan*

*buangnya ke situ, dimasuk-masukin pake tangan. Kalo sekarang, tetangga kalo ada yang seperti itu, tetangga (lainnya) berani menegur. Sekarang tidak ada lagi yang berak di sungai.*

*... Dibanding dulu, ya, sehat sekarang. Dulu banyak buang sampah sembarangan. Dulu buang sampahnya ke sungai, kalau sekarang ga boleh. Tempat sampah ada tiap hari, diambil truk itu loh. (Di) sini, warga yang ngambilin, kita banyar tiap bulannya.*

Terlihat bahwa setelah program selesai, masyarakat mampu memahami apa yang sebelumnya disampaikan oleh implementator, bukan hanya sebagai suatu pengetahuan pasif, melainkan kesanggupan implementasi secara aktif. Kesadaran seperti inilah yang diharapkan lahir, utamanya bagi masyarakat bantaran sungai. Berkaitan dengan itu, hal ini mungkin bisa juga dijadikan sebagai strategi sosialisasi terhadap masyarakat yang berada di sekitar Citarum. Karena keberhasilan dari tujuan yang telah ditargetkan salah satunya merupakan adanya sosialisasi, sedangkan keberhasilan dari sosialisasi ialah puncak dari strategi komunikasi yang terbangun dengan rasa yang lebih kuat. Sebaik apa pun rencananya bila sosialisasi lemah maka nasibnya sangat dekat dengan kegagalan, sebab usaha yang dilakukan bukan pada suatu lahan kosong melainkan berhadapan dengan manusia dan lingkungannya.

George C. Edwards III (Subarsono, 2005:90) menjelaskan, implementator atau para pelaksana pekerja harus mengetahui apa yang harus dilakukan sebagai syarat keberhasilan implementasi kebijakan. Apa yang telah menjadi tujuan dan sasaran kebijakan

harus ditransmisikan kepada kelompok sasaran guna mengurangi terjadinya distorsi implementasi. Resistansi (penolakan) dari kelompok sasaran mungkin bisa terjadi apabila tujuan dan sasaran tidak jelas atau bahkan tidak diketahui sama sekali oleh kelompok sasaran. Poinnya adalah implementator atau pelaksana pekerja harus mengetahui apa yang dilakukan dan memberitahukan tujuan dan sasaran kepada kelompok sasaran untuk menghindari terjadinya resistansi.

Sosialisasi untuk memperbaiki dan melestarikan kembali sungai merupakan suatu langkah yang penting. Kesalahan dalam sosialisasi bisa mempengaruhi keberhasilan tujuan. Seperti yang terjadi pada kasus Sungai Cikapundung.

Dari hasil penelitian Christiady & Mussadun (2013) diketahui faktor yang menghambat upaya revitalisasi terdiri atas (1) faktor fisik lingkungan kawasan, (2) faktor ekonomi, (3) faktor sosial, dan (4) faktor kebijakan. Dari keempat faktor tersebut, yang menjadi titik penekanan rekomendasi dari hasil analisis penelitian tersebut ialah diharapkan adanya keterlibatan aktif dari masyarakat dan pihak swasta serta membuat suatu *grand design* perencanaan yang terintegrasi dan memberikan batasan izin pembangunan secara tegas oleh pemerintah. Dari analisis lebih jauh, terlihat bahwa terjadi miskomunikasi dalam implementasinya sehingga berbuntut pada kegagalan program. Ini artinya bahwa kekuatan sosialisasinya masih lemah.

Dua tahun berikutnya, masih di tempat yang sama, yakni Cikapundung, pemerintah berhasil melakukan pembangunan teras Cikapundung, di mana upaya relokasi warga dari tempat asal ke tempat tujuan menuai banyak negosiasi dan hasilnya

cukup positif. Strategi komunikasi yang dibangun oleh Ridwan Kamil selaku Wali Kota Bandung saat itu mampu menyihir hati masyarakat. Lagi-lagi ini menunjukkan bahwa sosialisasi merupakan pionirnya. Hal ini diungkapkan dalam penelitian Indraswari, Amalia & Wahyuadianto (2015) dengan judul *Diffusi Inovasi dalam Sektor Publik: Studi Kasus Pembangunan Teras Cikapundung di Kota Bandung*.

Konsep “Mundur, Munggah, & Madep Kali” (3M-1K) mungkin bisa diterapkan atau diadopsi untuk kasus Citarum, dimodifikasi kembali sesuai kondisi yang terjadi di lapangan, baik fisik lingkungan maupun sosio-kultural masyarakatnya. Begitu juga dengan strategi sosialisasinya. Kuatkan pondasi-rasa kepada masyarakat, bahkan perlu untuk semua *stakeholder* yang berkepentingan terhadap Citarum. Karena, kekuatan rasa mampu merasuki semua jiwa sebagaimana yang dirasakan Citarum saat ini. Bila tekanan rasa telah sama merasuki semua jiwa, maka ke depannya optimisme Citarum benar-benar harum bisa tercapai, dan bukan dalam jangka waktu tertentu melainkan untuk selama-lamanya.

### **Solidaritas Rasa**

Solidaritas warga sangat penting. Masyarakat yang hidup dalam tekanan yang sama kiranya harus menjunjung tinggi nilai-nilai kebersamaan. Sebagai contoh: kita meminjam bahasa lokal yang sangat populer di masyarakat Maluku “*ale rasa beta rasa*”, yang artinya siapa merasakan maka semuanya harus ikut merasakannya juga, baik sedih maupun gembira, susah maupun senang. Berbagi rasa merupakan nilai solidaritas yang amat penting bagi kehidupan bermasyarakat. Modal untuk memupuk

dan menumbuhkan rasa kekeluargaan seperti itu perlu diikrarkan agar permasalahan yang dihadapi lebih mudah dipecahkan karena sudah menanggung rasa yang satu frekuensi. Masyarakat yang bermukim di bantaran Citarum harus bisa sama-sama mempunyai tekanan rasa yang sama agar nilai-nilai kebaikan yang kiranya datang untuk memperbaiki kompleksitas permasalahan yang terjadi, bisa berjalan dengan baik tanpa menghadirkan sedikit pun benih kebencian antarsesama warga.

Setiap individu mempunyai sifat dan karakter yang berbeda. Akan tetapi, perbedaan-perbedaan bukanlah ancaman, melainkan suka cita dari cintanya Tuhan kepada manusia untuk saling melengkapi. Oleh karena itu, bukanlah bagian dari melengkapi apabila sifat egois itu hadir secara berlebihan.

Begitu banyak komunitas peduli Citarum, yang sepatutnya mampu menggerakkan masyarakat. Bawalah nilai-nilai kebaikan yang bisa menumbuhkan rasa kekeluargaan, cinta terhadap sesama juga lingkungan. Gerakan-gerakan kecil, seperti penekanan rasa kebersamaan dan cinta, harus mampu dibuktikan. Contoh sederhananya: tidak membuang sampah sembarangan, termasuk ke sungai; dengan sabar memilih dan memilah sampah terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat sampah. Ini adalah lingkaran cinta dan tanggungan rasa, yang bila dipertahankan akan mampu menjadi suatu pola kesadaran alami yang nanti akan tumbuh dari generasi-generasi yang riang gembira bermain-main di luar sana.

Cintailah kehidupan mereka nanti dengan tanggungan rasa dan cinta dari kita sebagai orang tua, saudara, kerabat, dan sebagai masyarakat dalam berkehidupan.



## **Acuan Pustaka**

- Christiady, G & Mussadun. (2013). “Faktor-Faktor yang Menghambat Upaya Pemerintah dalam Merevitalisasi Sungai Cikapundung Kota Bandung”. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota Vol 10. (1) :11-21.*
- Indraswari RR. H, Amalia S, & Wahyuadianto A. (2015). *Difusi Inovasi dalam Sektor Publik: Studi Kasus Teras Pembangunan Cikapundung di Kota Bandung.* Sumedang: Pusat Kajian dan Pendidikan dan Pelatihan Aparatur I Lembaga Administrasi Negara.
- Subarsono, A. G. (2005). *Analisis Kebijakan Publik: Konsep, Teori, dan Aplikasi.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sangaji, Y. (2017). “Evaluasi Program Penataan Lingkungan Permukiman Berbasis Komunitas (PLPBK) di Kampung Jogoyudan, Kelurahan Gowongan, Kecamatan Jetis, Kota Yogyakarta”. Tesis. Tidak Dipublikasikan.
- Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.



## Bagian 3

# SOLUSI REKAYASA SAINS DAN TEKNIK

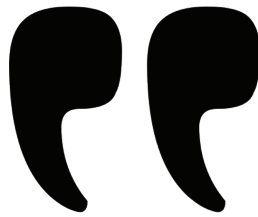


1

# Agen Biologi Citarum Harum (Mengembalikan Kehidupan yang Terenggut)

Oleh: Anggra Alfian

(Mahasiswa Magister Biologi Tumbuhan  
di Institut Pertanian Bogor)



*Perpres No. 15 Tahun 2018  
menjadikan perbaikan Citarum  
sebagai agenda nasional yang  
harus dikerjakan bersama-  
sama dan melibatkan banyak  
pihak. Permasalahan Citarum  
harus diselesaikan dari segala  
sisi dan sudut pandang.*

Rusaknya ekosistem Citarum telah merenggut “kehidupan” di daerah aliran sungainya. Hilangnya beberapa spesies ikan, rusaknya hutan, tumpukan sampah, pencemaran logam berat berbahaya, dan terganggunya kesehatan masyarakat merupakan bukti terenggutnya kehidupan itu. Oleh karena itu, masalah-masalah ini harus diselesaikan dengan memperhatikan aspek berkelanjutan.

Mewariskan lingkungan hidup yang baik dan layak huni akan menjadi warisan terindah untuk anak-cucu kita. Penggunaan agen biologi (makhluk hidup) dapat menjadi salah satu solusi yang memiliki potensi besar dan tentunya berkelanjutan. Pemikiran ini kita arahkan pada bagaimana memanfaatkan makhluk hidup untuk mengembalikan kehidupan yang terenggut di Sungai Citarum.

### **Reboisasi dan Agroforestri**

Hutan diibaratkan sebuah gerbang awal dalam aliran sebuah sungai. Daerah hulu Sungai Citarum dihadapkan dengan beralih-fungsinya hutan menjadi lahan-lahan pertanian. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir di DAS Citarum dan mengalami kekeringan saat musim kemarau. Kehilangan hutan sama dengan kehilangan sumber-sumber energi bagi masyarakat, kehilangan keanekaragaman hayati, dan kehilangan bendungan terkuat yang Tuhan ciptakan. Oleh karena itu, hukumnya wajib revitalisasi Citarum melalui menjalankan program reboisasi. Penanaman pohon-pohon harus berdasarkan kajian mendalam dalam penerapannya. Misalnya, memperhatikan jenis pohon yang akan ditanam, pemanfaatan ke depan untuk kayu, atau memperhatikan jenis endemik Jawa Barat. Penyediaan bibit pohon dengan jumlah yang besar dapat dibantu dengan teknik kultur jaringan.

Pengembalian lahan-lahan pertanian menjadi hutan tentunya akan berbenturan dengan berkurangnya pendapatan masyarakat. Lahan yang sebelumnya mereka gunakan untuk pertanian kentang, sayur-sayuran dan lain sebagainya akan berubah menjadi hutan. Oleh karena itu, bagian ini juga menjadi kartu penentu keberhasilan program reboisasi. Penerapan sistem agroforestri dapat menjadi solusi terbaik untuk masalah ini. Agroforestri adalah pembudidayaan tanaman pertanian secara bersamaan di lahan-lahan hutan, yang dapat mengakomodasi semua kepentingan, yaitu pelestarian hutan dan perekonomian masyarakat. Komoditas seksi yang dapat diterapkan pada sistem agroforestri ialah kopi. Selain memiliki potensi ekonomi yang besar, kopi merupakan tumbuhan yang sangat baik tumbuh di bawah naungan tumbuhan lain. Adanya agroforestri kopi ini berdampak pada banyak hal, yaitu berkurangnya risiko erosi, ketersediaan air tanah terjaga, terjaganya keanekaragaman hayati berupa satwa liar dan hewan-hewan lainnya, penambahan cadangan karbon, dan tentunya akan memiliki nilai ekonomi yang besar.



Gambar C1a. Model agroforestri kopi di perkebunan kopi di Gunung Puntang, Kab. Bandung. Sumber: dok. pribadi



## Potensi Penerapan Bioremediasi

Pencemaran logam berbahaya merupakan masalah lain yang terjadi di Citarum. Merkuri dan kadmium (*cadmium*) merupakan contoh zat kimia berbahaya yang terdapat di aliran Citarum. Zat ini dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia. Kondisi ini membuat air Sungai Citarum berbahaya untuk dikonsumsi, atau digunakan untuk kegiatan sehari-hari, dan telah membunuh sejumlah spesies ikan. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena masih banyak masyarakat yang menggunakan air Citarum untuk keperluan MCK melalui rembesan-rembesan air tanah yang masuk ke dalam sumur-sumur mereka. Pesatnya pertumbuhan industri di sekitar Citarum semakin membuat tingkat pencemaran zat kimia berbahaya semakin tinggi. Selain persoalan sampah, mengurangi bahkan menghilangkan pencemaran zat kimia berbahaya menjadi bagian yang sangat penting dan mendesak untuk segera dilakukan sebagai upaya revitalisasi Citarum. Jika tidak segera ditangani, berapa juta orang dan anak cucu kita yang akan terancam kesehatannya karena zat kimia berbahaya ini? Cacat, iritasi kulit, gangguan organ-dalam (hati, ginjal, paru-paru) dan kanker menjadi ancaman penyakit di masyarakat sepanjang DAS Citarum.

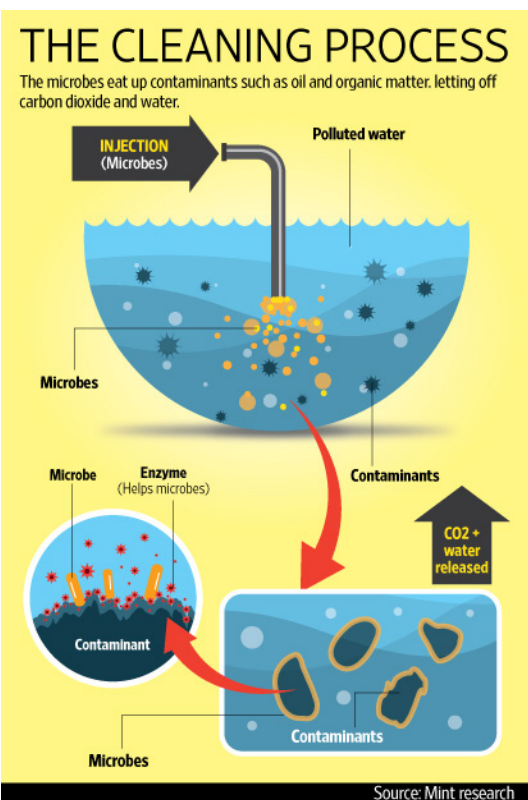
Perbaikan kualitas air Citarum dari zat kimia berbahaya membutuhkan metode dan instrumen yang tepat. Bioremediasi menjadi salah satu instrumen yang menjanjikan.

Mikroorganisme tersebut memiliki kemampuan metabolisme untuk mengubah polutan-polutan tersebut menjadi struktur kimia yang berbeda. Beberapa kelebihan teknik bioremediasi

Apakah bioremediasi itu?  
Bioremediasi adalah penggunaan mikroorganisme untuk mengurangi polutan di lingkungan.

ialah biaya yang digunakan lebih murah, dan merupakan proses alami yang sangat baik untuk keberlanjutan. Mikroorganisme yang digunakan akan berkurang jumlah populasinya saat polutan telah didegradasi, dan residu hasil degradasi merupakan zat yang tidak berbahaya lagi, semisal  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  dan biomassa lain.

### Organisme yang dapat Digunakan



Gambar C1b. Proses degradasi zat kimia berbahaya oleh mikroorganisme.  
Sumber: Mint Research

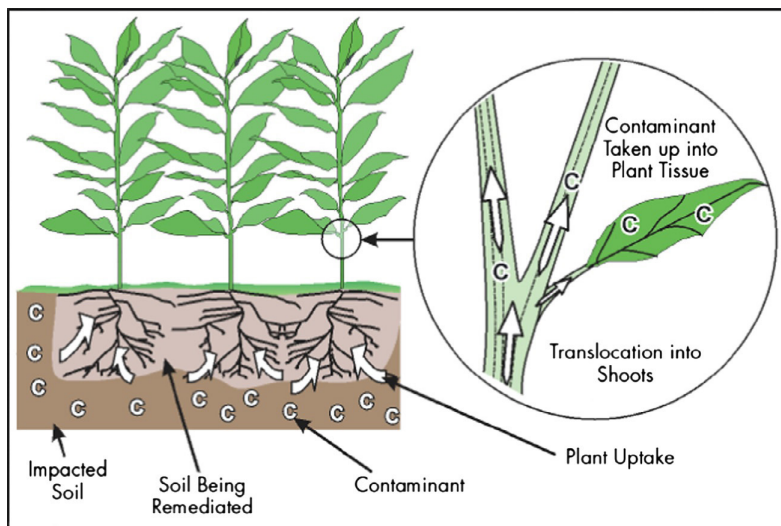
Organisme atau makhluk hidup yang dapat digunakan karena memiliki kemampuan mendegradasi logam berat dapat berupa bakteri, alga, dan tumbuhan. Banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa bakteri, efektif digunakan untuk bioremediasi. Beberapa spesies bakteri mampu mendegradasi logam berat seperti merkuri dan kadmium yang merupakan zat kimia berbahaya yang terdapat pada Sungai Citarum. Spesies bakteri yang mampu mendegradasi kadmium contohnya *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus megaterium*, *Streptococcus faecalis*, *Sporosarcina ureae*, dan *Bacillus cereus*. Penelitian lain me-

nunjukkan bahwa bakteri *Rhodobacter spaerhoides* sangat ampuh untuk mendegradasi kadmium. Kemampuan ini disebabkan aktivitas enzim *Cysteine desulphhydrase* yang terdapat pada bakteri *R. spaerhoides*. Logam berat merkuri juga dapat didegradasi oleh bakteri *Pseudomonas sp* dan *Psychrobacter sp*. Penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan untuk mencari isolat-isolat bakteri yang khas Indonesia dan dapat digunakan sebagai bioremediasi.

Mikroalga juga memiliki kemampuan untuk mendegradasi beberapa logam berat berbahaya. Contoh spesies yang dapat digunakan adalah alga *Dunaliella* yang berkemampuan untuk mendegradasi merkuri, kadmium, dan timbal. Beberapa mikroalga yang di-*screening* dari laut juga memiliki potensi untuk mendegradasi kadmium. Spesies dari kelompok *Cyanobacteria* dan alga hijau seperti *Chorella* terbukti mampu mendegradasi kadmium<sup>5</sup>. Penemuan ini dapat membuat penanganan Citarum dapat dilakukan sampai ke hilir yaitu laut.

Kemampuan untuk mendegradasi dan mengakumulasi zat kimia berbahaya juga dimiliki oleh beberapa spesies tumbuhan. Hanya saja, jika menggunakan tumbuhan maka istilah yang digunakan adalah fitoremediasi. Baik tumbuhan yang habitatnya di darat maupun di air ada yang dapat digunakan sebagai bioremediasi. Tumbuhan darat yang memiliki kemampuan remediasi dapat digunakan di lahan-lahan sekitar sungai, sedangkan tumbuhan air dapat digunakan langsung pada aliran sungai. *Avicenna marina* (api-api putih), *Wolffia globosa*, *Phytolacca Americana*, *Typha domingensis*, dan *Sedum plumbizincicola* merupakan contoh-contoh tumbuhan yang mampu mengakumulasi kadmium dan timbal. Jenis tumbuhan

yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi logam-logam berat adalah *Thlaspi caerulescens*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Ceratophyllum alterniflorum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *Spyrogyra sp*, dan *Nelumbo nucifera*. Seluruh organisme yang memiliki kemampuan bioremediasi ini, baik bakteri, alga, maupun tumbuhan, dapat digunakan secara bersama-sama dengan tujuan untuk meningkatkan daya degradasi terhadap zat kimia berbahaya. Banyaknya organisme yang memiliki kemampuan bioremediasi juga menjadi makin bertambahnya pilihan alternatif saat berhadapan dengan kondisi yang berbeda-beda sepanjang 12 kabupaten dan kota yang dilalui aliran Citarum.

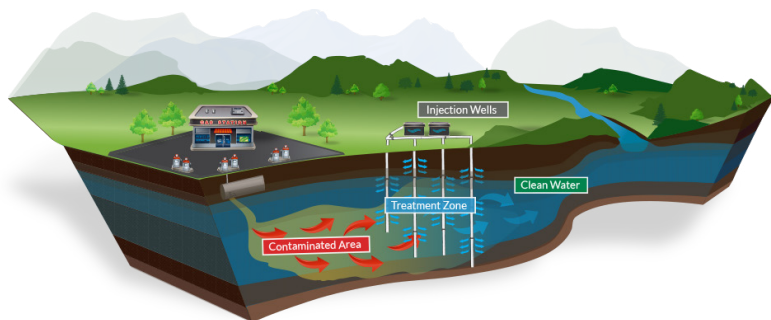


Gambar C1c. Proses degradasi dan akumulasi polutan oleh tumbuhan.

Sumber: Fosso-Kenkeu dan Mulaba-Bafubiandi

## Model Aplikasi Bioremediasi untuk Citarum

Model pertama adalah dengan menghentikan masuknya zat-zat kimia berbahaya ke dalam Citarum. Kegiatan ini dilakukan langsung di sumber-sumber yang dapat menghasilkan zat kimia berbahaya, yaitu industri dan perumahan. Bioremediasi pola ini disebut bioremediasi *in situ*. Air yang berasal dari limbah industri akan difilter di dalam tanah dan pada penampungan sementara limbah-limbah pada setiap industri. Beberapa industri-industri kecil rumah tangga dapat dibuatkan pengolahan limbah secara bioremediasi dalam satu tempat dan digunakan bersama-sama. Agen bioremediasi yang digunakan dapat berupa bakteri dengan tambahan alat-alat filtrasi yang lain dan di atas zona perlakuan dapat ditanami tumbuhan yang mampu menyerap logam berat. Melalui metode ini maka air tanah yang akan masuk ke dalam Citarum menjadi bebas dari zat kimia berbahaya. Setiap perusahaan atau industri juga sebaiknya diwajibkan memiliki instrumen bioremediasi ini guna mengolah limbah-limbah industri berbahaya yang dihasilkan. Model ini juga baik digunakan di sekitar perumahan. Limbah-limbah rumah tangga seperti detergen dapat tersaring sebelum memasuki wilayah sungai.



Gambar C1d. Model proses bioremediasi yang dilakukan secara in situ.  
Sumber: EnviroSouth

Bersamaan dengan pelaksanaan bioremediasi secara *in situ* dengan memutus masuknya zat kimia berbahaya, dilakukan juga bioremediasi langsung pada aliran Citarum yang sudah tercemar. Mikroorganisme, baik berupa bakteri maupun mikroalga, diinjeksikan ke dalam air Citarum. Mikroorganisme inilah yang akan mendegradasi zat kimia berbahaya yang terdapat di dalam aliran Citarum. Residu yang dihasilkan menjadi zat yang tidak berbahaya seperti karbon dioksida dan air. Selain itu, beban pencemaran bahan organik juga dikurangi dalam bagian ini, sehingga oksigen terlarut di dalam air sungai meningkat.

Pemilihan mikroorganisme dapat dilakukan dengan melakukan seleksi bakteri atau mikroalga mana yang cocok dan dapat mendegradasi zat kimia berbahaya dengan baik. Pilihan-pilihan organisme di atas dapat dijadikan sumber acuan. Selain itu, penambahan tumbuhan air yang berpotensi juga dapat meningkatkan kecepatan degradasi terhadap zat kimia berbahaya. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati dan berkelanjutan.

Tujuannya adalah untuk benar-benar mengembalikan ekosistem Citarum kembali seperti awal sebelum tercemar. Kontrol harus dilakukan secara berkala untuk mengecek seberapa jauh penurunan kadar zat kimia berbahaya yang terlarut dalam aliran sungai. Mikroalga yang diinjeksikan juga kelak dapat menjadi makanan bagi ikan-ikan kecil serta tumbuhan air yang ditanam dapat menjadi habitat bagi ikan-ikan. Penanaman tumbuhan darat yang memiliki kemampuan sebagai bioremediasi di sekitar Citarum sampai kawasan perumahan perlu dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mendegradasi air-air tanah yang telah tercemar karena berasal dari aliran bawah tanah Citarum.

### **Tantangan Penerapan Bioremediasi**

Panjang dan luasnya jangkauan Citarum merupakan sebuah tantangan yang menarik pada saat implementasi bioremediasi. Dibutuhkan segala bentuk sumber daya dan peralatan secara masif untuk menjangkau seluruh DAS Citarum dari hulu sampai hilir. Pemilihan lokasi untuk daerah bioremediasi akan terkendala oleh ketersediaan lahan. Oleh karena itu, keberhasilan program bioremediasi sangat ditentukan oleh integrasi instrumen lain, peran aktif masyarakat, dan kolaborasi setiap *stakeholder* dalam pemerintahan.

Mengapa integrasi dengan metode lain penting? Hal ini terkait dengan pembersihan sampah yang ada di Citarum. Sampah-sampah sudah harus dibersihkan sebelum dijalankan program bioremediasi dan menjaga sungai dari sampah selama proses remediasi. Mengedukasi masyarakat tentang program ini dan imbauan untuk tidak membuang sampah pada aliran sungai lagi. Selanjutnya, pemerintah memiliki peranan yang sangat penting sebagai eksekutor dalam program ini. Program ini harus dijadikan kerangka kerja bersama Provinsi Jawa Barat, melibatkan bupati dan walikota dari 12 kabupaten dan kota yang dialiri Citarum.

### **Tak Sekadar Mimpi**

Keberhasilan pemanfaatan agen biologi dalam pelaksanaan program ini akan berdampak luas dan berkelanjutan di masa mendatang. Di daerah-daerah hulu, keberhasilan program reboisasi akan menjaga pasokan air bagi Citarum sehingga banjir dan kekeringan tidak akan didapatkan oleh anak cucu kita. Sistem agroforestri akan membangkitkan perekonomian masyarakat

sekitar. Kegiatan agrowisata, wisata air, dan kedai-kedai kopi dapat menjadi sumber perekonomian baru bagi masyarakat Citarum. Hutan akan menyediakan rumah yang baik untuk satwa-satwa liar, serangga-serangga penyerbuk, burung-burung, sehingga keanekaragaman hayati akan terjaga.

Kontrol harus dilakukan secara berkala untuk mengecek seberapa jauh penurunan kadar zat kimia berbahaya yang terlarut dalam aliran sungai. Mikroalga yang diinjeksikan juga kelak dapat menjadi makanan bagi ikan-ikan kecil sementara tumbuhan air yang ditanam dapat menjadi habitat bagi ikan-ikan.

Mimpi paling utama revitalisasi Sungai Citarum adalah ketersediaan air untuk kehidupan sehari-hari dan air minum. Keberhasilan program bioremediasi yang mampu membersihkan air dari polutan-polutan logam berat membuat mimpi ini sangat mungkin menjadi kenyataan. Gangguan

kesehatan yang dialami masyarakat akan bisa diatasi jika kualitas air Citarum ini telah membaik. Keramba-keramba ikan para petani yang mulai hilang akan kembali hadir di Citarum. Bioremediasi merupakan sistem yang berkelanjutan karena memanfaatkan organisme dalam penerapannya. Banyak keuntungan lain yang bisa didapatkan dari penerapan bioremediasi. Alga yang digunakan dapat berasal dari alga yang dapat menghasilkan biodiesel dan Citarum dapat menjadi sumber energi besar ke depan. Alga juga dapat digunakan sebagai sumber pakan ikan saat aliran Citarum telah siap kembali digunakan untuk aktivitas perikanan.

Menuju “Citarum Harum” adalah sesuatu hal yang sangat mungkin, hanya dibutuhkan kemauan dan kolaborasi seluruh pihak baik pemerintah, masyarakat, dan para peneliti untuk mendukung



pelaksanaannya. Pemerintah sebagai pihak eksekutor program ini, ide-ide brilian dari para akademisi dan peneliti, serta peran masyarakat sebagai aktor utama untuk tidak merusak kembali ekosistem Citarum, merupakan sebuah kolaborasi manis untuk mewujudkan Citarum Harum tak sekadar mimpi belaka.

Banyak negara yang telah berhasil merevitalisasi sungai di negaranya dengan menggunakan bioremediasi dan gerakan bersama menjaga ekosistemnya, mengapa tidak untuk Citarum?

---

### **Acuan Pustaka**

- Hong-Juan Bai, Zhao-Ming Zhang, Guan-E Yang dan Bhao-Zen Li. 2008. "Bioremediation of Cadmium by Growing *Rhodobacter sphaeroides*: Kinetic Characteristic and Mechanism Study". *Bioresource Technology* 99 (7716-7722).
- Milva Pepi, Carlo Gaggi, Emanuelle Bernardini, Silvia Forcardi, Arianna Iobianco, Marcella Ruta, Valentina Nicolardi, Margherita Volterrani, Simone Gasperini, Giuseppe Trinchera, Paola Renzi, Massimo Gabellini dan Silvano E. Focardi. 2011. "Mercury-resistant Bacterial Strains *Pseudomonas* and *Psychrobacter* spp. Isolated from Sediments of Orbetello Lagoon (Italy) and Their Possible Use in Bioremediation Processes". *International Biodeterioration and Biodegradation* 65 (85-91).
- Nathan Yee dan Jeremy Fein. 2001. "Cd Adsorption onto Bacterial Surfaces: A Universal Adsorption Edge?". *Geochimica et Cosmochimica Acta* 65 (13).

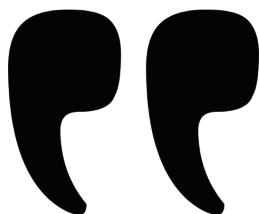
- Pawel Krems, Malgorzata Rajfur, Maria Wacławek dan Andrzej Klos. 2013. "The Use Of Water Plants In Biomonitoring And Phytoremediation Of Waters Polluted with Heavy Metals". *Ecol Chem Eng* 20 (2).
- RK Maiti, Jorge Luis Hernandez Pinero, Jose Antonia Gonzales Oreja dan Diana Lopez Santiago. 2004. "Plant Based Bioremediation and Mechanisms of Heavy Metal Tolerance of Plants: A Review". *Proc. Indian Natn Sci Acad* 1 (1-12).
- Saber Imani, Saeed Razaei-Zharci, Mehrdad Hasemi, Hojjat Borna, Amaneh Javid, Ali Mohammad Zand dan Hossein Bari Abhargouei. 2011. "Hg, Cd and Pb Heavy Metal Bioremediation by *Dunaliella* Alga". *Journal of Medicinal Plants Research* 5 (13).
- Tadhasi Matsugana, Haruko Takeyama, Takashi Nakao dan Akira Yamazawa. 1999. "Screening of Marine Microalgae for Bioremediation of Cadmium-polluted Seawater". *Journal of Biotechnology* 70 (33-38).

2

# 2 + 5: Rekayasa Teknologi dan Inovasi Pembiayaan untuk Revolusi Citarum

Oleh: Dimas Hastama Nugraha

(Staf Seksi Analisa Penerapan di Balai Litbang Penerapan  
Teknologi Permukiman, Puslitbang Kebijakan dan Penerapan  
Teknologi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan  
Rakyat)



*We need to promote  
development that does not  
destroy our environment.*

— Wangari Maathai

*Quote* dari Wangari Maathai, seorang aktivis lingkungan Afrika yang memenangkan Nobel Perdamaian di 2004 ini seolah menyiratkan promosi pembangunan keberlanjutan yang menyeimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Berkaitan dengan pernyataan Maathai, pencemaran limbah industri dan sampah domestik seperti plastik dan kotoran manusia serta ternak akibat pembangunan telah membawa Citarum menjadi sungai terkotor di dunia. Beban pencemaran terbanyak disumbang oleh sektor domestik yang mencapai 245,95 ton BOD per hari, industri, serta UKM yang mencapai 185,17 ton BOD per hari limbah (Heston, 2016).

Secara garis besar, persoalan di Citarum adalah limbah dan sampah. Instalasi pengolahan air limbah domestik sudah dibangun oleh pemerintah tetapi kita menghadapi problem terkait kurangnya jumlah serta kapasitas, teknis, kelembagaan serta pembiayaan. Selain aspek pembiayaan, aspek rekayasa teknis juga diperlukan dalam mengatasi persoalan Citarum. Ini sejalan dengan amanat Peraturan Presiden No.15 Tahun 2018 mengenai Percepatan Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum yang menyebutkan salah satu lingkupnya adalah Penanggulangan Pencemaran DAS Citarum.

*Sustainable Development Goals* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan—sebagai lanjutan dari MDGs (*Millenium Development Goals*)—sudah mengamanatkan bahwa salah satu prioritas yang diemban adalah WASH (*Water, Sanitation, and Hygiene*). Seolah menegaskan apa yang terjadi di Citarum, UN Water (2018) dalam rilis SDGs menegaskan kembali bahwa persoalan air bersih dan sanitasi di dunia menghadapi problem

kualitas teknis, kelembagaan, serta pembiayaan. Penggunaan teknologi WASH juga merupakan salah satu kunci jawaban yang jitu, karena 70% lebih limbah di Citarum didominasi oleh limbah domestik rumah tangga.

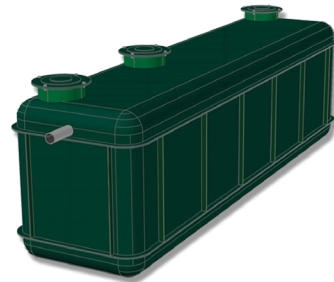
Sebuah kanal di Youtube juga menyoroti keberadaan limbah domestik rumah tangga di Citarum. Keunggulan teknologi WASH yang ada harus memenuhi terminologi BMW alias Biaya (B) yang lebih murah, Mutu (M) yang lebih baik, dan Waktu (W) pengerjaan yang lebih singkat. Teknologi sendiri mencakup rekayasa teknologi infrastruktur dan rekayasa ekologis.

Untuk rekayasa teknologi infrastruktur sanitasi dan air bersih, Puslitbang Perumahan dan Permukiman Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sudah mengembangkan teknologi untuk mengatasi persoalan tersebut. Teknologi yang potensial diterapkan di Citarum meliputi teknologi pengolahan air limbah *biofilter* serta *kolam sanita*. Dan untuk mengatasi persoalan air bersih dapat menggunakan teknologi instalasi pengolahan air bersih “Kompak” atau sering disebut “Merotek”.

Teknologi *biofilter* adalah teknologi pengolahan air limbah berbasis daur ulang untuk pertanian atau perikanan yang menerapkan sistem *fixed biofilter*—multimedia dan lahan basah buatan di bawah permukaan dengan aliran vertikal/horizontal atau kombinasi aliran. Tipikal sumber air limbah merupakan air limbah tercampur, kapasitas 50-100 KK, BOD effluent < 20 mg/L serta area lahan basah buatan 0,25-0,7 m<sup>2</sup>/ orang. Teknologi ini fleksibel untuk daerah dengan luas lahan sempit seperti di kawasan

permukiman di dekat Citarum. Biofilter dipasang sebagai pengolah limbah rumah tangga di kawasan permukiman penduduk.

Sistem biofilter menggunakan media yang berfungsi sebagai tempat pertumbuhan biomassa dan menahan padatan. Pemilihan media harus mempertimbangkan spesifik gravitasi, kekerasan, ketahanan abrasi, kekasaran permukaan, koefisien keseragaman, dan ketersediaan dalam jumlah yang banyak. Di samping itu, media juga harus mempunyai kemudahan dalam *backwash* dan melepaskan padatan yang terperangkap. Jenis media dapat dikategorikan mineral, plastik yang terstruktur, dan acak. Gambaran berbagai macam biofilter dapat dilihat pada gambar berikut.

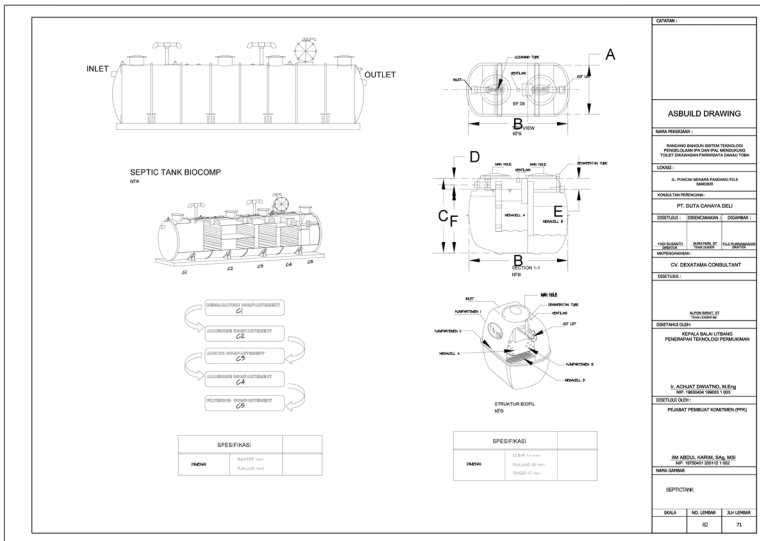


Gambar C2a. Berbagai macam unit biofilter. sumber: [puskim.pu.go.id](http://puskim.pu.go.id); [jagadsanitasi.co.id](http://jagadsanitasi.co.id)

Biofilter didesain untuk debit  $20 \text{ m}^3/\text{hari}$  (50 KK), kebutuhan air daur ulang 100 liter/orang/hari) dan terdiri dari 4 ruang, yaitu ekualisasi, media tali (aerobik,  $50 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ), media bola (anaerobik,  $200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ), media *roll* rambut (aerobik,  $150 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ), dan media alam (batok kelapa/kerak kelapa sawit  $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ). Biofilter sendiri memiliki keunggulan, yakni:

1. produk diproduksi massal serta modul kompak dengan konstruksi *fiber reinforced plastic*;
2. tidak memerlukan lahan luas maupun energi listrik;
3. mudah dalam pemasangan;
4. umur pelayanan panjang; serta
5. biaya investasi rendah, biaya operasi tergantung harga satuan air dan pengurasan dan tahan fluktuasi air limbah.

Gambar teknis biofilter yang pernah diterapkan oleh Balai Litbang Penerapan Teknologi Permukiman, Puslitbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi Kementerian PUPR di Kawasan Menara Pandang Tele di tepian Danau Toba, Kabupaten Samosir, Sumatera Utara, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar C2b. Gambar teknis biofilter di kawasan Tele.  
Sumber: Asbuilt Drawing, 2017



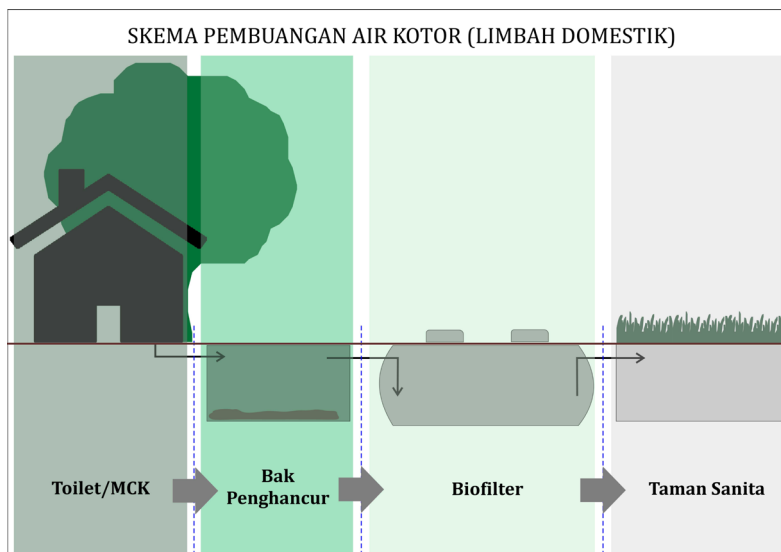
Untuk pengolahan tersier dari air limbah adalah masuk ke kolam sanita. Kolam sanita sendiri merupakan *wetland* buatan tipe aliran di bawah permukaan media dengan menggunakan tanaman air. Model ini untuk pengolahan *grey water* atau pengolahan lanjutan biofilter. Jenis tanaman yang dapat digunakan misalnya papyrus, melati air, lavender, flagmites, alicia, *Siperus sp.*, kana air, pisang-pisangan. Efisiensi yang timbul dapat mereduksi zat organik (BOD): 50-60%; reduksi bakteri fekal koli: 60,1-90,9%; reduksi nitrogen sebagai nitrat: 51%; serta reduksi fosfat: 22,5-50% .

Keunggulan kolam sanita ini yaitu dapat dibangun dan diperbaiki dengan material lokal, mudah dibangun oleh SDM lokal tidak memerlukan energi listrik, mengolah air limbah dengan filter (*gravel* dan pasir) dan juga dengan akar tanaman, serta mampu memberikan kesan memperindah lokasi penerapan di *site*. Diharapkan enfluen yang keluar setelah mengalami proses melewati biofilter dan sanita, akan masuk baku-mutu yang sudah sesuai aturan. Gambar penerapan kolam sanita di kawasan Tele dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar C2c. Penerapan kolam sanita di kawasan Tele. Sumber: observasi lapangan

Adapun skema pengolahan air limbah rumah tangga di kawasan permukiman di dekat Citarum dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



■ Gambar C2d. Skema pengolahan air limbah rumah tangga di dekat Citarum

Model untuk pengolahan air minum yang dapat diterapkan di Citarum adalah merotek. Merotek adalah reaktor kompak yang terdiri dari rangkaian unit pengolahan air dengan sistem *membrane ultrafiltrasi – airlift* seta *membrane RO tekanan rendah*, untuk menghasilkan air siap minum. Teknologi ini bermanfaat untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi filtrasi granular dan filtrasi membran dalam pengolahan air sungai tercemar, air gambut, dan air payau untuk menghasilkan air siap minum. Teknologi ini memiliki spesifikasi kapasitas produksi *permeate* UF : 500-525l/ jam dengan produksi *permeate reserve osmose* 242-257 l/ jam. Karakteristik air olahan ini adalah meningkatnya kualitas air minum. Gambaran Merotek dapat dilihat pada gambar berikut.



■ Gambar C2e. Berbagai jenis merotek. Sumber: [puskim.pu.go.id](http://puskim.pu.go.id)

Terkait dengan masalah pembiayaan, kembali ke 17 Agustus 1945, ketika para *founding fathers* negara kita merumuskan serta mendirikan Negara Indonesia, pasti tidak bukan tersemat cita- cita ingin menyejahterakan rakyat secara adil dan merata berdasarkan Pancasila dan UUD 1945. Indonesia, yang terdiri dari 17.000 lebih pulau dan 452 kabupaten/kota pasti ingin mencapai hal yang tersebut di atas. Pembangunan, sebagai alat menyejahterakan masyarakat secara ekonomi, selama ini menggunakan skema pembiayaan APBN serta APBD Provinsi/Kabupaten/Kota. Akan tetapi, karena selama ini terbatas, maka ini menjadi problem laten juga bagi pemerintah maupun masyarakat.

Citarum dihinggapai problem pembiayaan juga. Dengan anggaran yang *existing* diperlukan tujuh tahun untuk mencapai tujuannya, hal ini akan memakan proses yang lama dan panjang. Pertanyaannya, adakah skema lain yang dapat membantu proses pembangunan di luar skema- skema konvensional yang ada? Untuk mengatasi persoalan WASH maupun persoalan ekologis diperlukan skema inovatif keuangan baru, yang dapat mempergunakan *sovereign wealth fund* (dana abadi), *microfinance* (keuangan mikro), maupun filantropi (UN Water, 2015).

Apa itu SWF (*sovereign wealth fund*)? SWF merupakan dana abadi yang dihimpun oleh pemerintah dari negara- negara lain yang tergabung dalam organisasi. Sebagai contoh, Bank Pembangunan Islam (IDB) mempunyai skema SWF yang berasal dari negara- negara anggotanya. Pemerintah Indonesia dapat menggunakan skema masuk SWF bagi perbaikan Citarum melalui skema KPBU (Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha). KPBU sendiri sudah diatur di dalam Peraturan Presiden No.38 Tahun 2015 tentang KPBU, di mana salah satu infrastruktur yang dapat dibiayai adalah sistem instalasi pengolahan air limbah terpusat dan setempat serta sarana air minum. Pemerintah dapat menindaklanjutinya dengan melakukan ekspo-investasi ke negara-negara donor yang tergabung di IDB.

Skema pembiayaan kedua adalah menggunakan *microfinance*/ lembaga keuangan mikro yang sering disingkat LKM. Pembiayaan inovatif dengan menggunakan lembaga keuangan mikro merupakan hal yang relatif baru di Indonesia, meski peraturan yang mengatur lembaga keuangan mikro sudah ada, yaitu POJK, tentang Perubahan Atas Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor

13/POJK.05/2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro, yang diturunkan dari UU No. 21 Tahun 2011 mengenai Otoritas Jasa Keuangan, dan UU No. 1 Tahun 2013 mengenai Lembaga Keuangan Mikro.

Sebagai penjelasan, fungsi LKM adalah melakukan pemberdayaan masyarakat mengenai keuangan. Di Pekalongan sendiri, LKM seperti Baitut Tamwil Muhammadiyah (BTM) dapat membangun sebuah masjid dengan dana 400 juta yang dimediasi oleh pembiayaan koperasi simpan pinjam berbasis BTM dengan konsep *crowdfunding*. Konsep dari skema ini sangat simpel sekali, KPPS BTM melakukan pendekatan dengan jamaah mengenai masjid yang akan dibangun dan selanjutnya dibuat kesepakatan dengan masing-masing jamaah berapa nilai infaqnya dan angsuran yang akan dibayarkan, dengan ini pembangunan masjid dapat disokong secara bersama tanpa keterlibatan donatur<sup>2</sup>. Nah sekarang, bagaimana dengan pembiayaan di Citarum?

Citarum, melintasi 12 kabupaten/kota di Jawa Barat, dimana ke-12 kabupaten/kota tersebut pasti mempunyai potensi untuk LKM-LKM tumbuh di sekitarnya. LKM seperti *Baitul Mal Tanwil* (BMT), Koperasi Simpan Pinjam (KSP), dan lainnya pasti mempunyai banyak nasabah yang dapat diajak untuk ikut serta membangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL) maupun instalasi pengolahan air tinja (IPLT) atau teknologi air bersih-sanitasi yang banyak diperlukan di Citarum. Dana yang terkumpul dapat dipakai untuk membangun.

Nah, bagaimana konsep pengembalian uang agar *cashflow* untuk IPAL ini tetap terjaga? Iuran atau tarif yang dikumpulkan dari warga setempat yang menggunakan sponsor CSR perusahaan

yang ada di Jawa Barat juga dapat dilibatkan dalam pembiayaan operasi dan pemeliharaan IPAL/IPLT/teknologi sanitasi-air bersih yang dibangun dengan skema ini. Untuk meringankan beban operasi pemeliharaan, LKM yang ada dapat memberikan dana stimulan bagi kelompok masyarakat yang ada di sekitar Citarum dan melakukan pendampingan-pemberdayaan. Pemberdayaan ekonomi dengan dana stimulan dapat diarahkan bagi masyarakat dengan membuat panganan khas Citarum atau suvenir khas Citarum, misalnya dalam bentuk Kelompok Usaha Bersama Ekonomi (KUBE). Dengan keuntungan yang ada dalam membuat panganan/suvenir, sebagian kecil dapat disisihkan untuk biaya operasi dan pemeliharaan instalasi/teknologi.

Skema ketiga adalah filantropi. Siapa yang tak kenal Bill Gates dan Melinda Gates dari Amerika? Atau John D. Rockefeller, Sr. yang juga berasal dari Amerika Serikat? Kita juga mengenal Alwaleed bin Talal, pangeran dari Saudi Arabia. Dari Indonesia sendiri kita mengenal Dr. Tahir dengan Tahir Foundation-nya. Sederet nama itu adalah filantrop terkemuka. Dalam peraturan perundang-undangan di Indonesia, pengaturan mengenai filantropi antara

Indonesia sebagai negara dengan jumlah masyarakat muslim terbesar di dunia memiliki potensi dalam perolehan dan pengelolaan infaq, wakaf, dan zakat yang luar biasa. Tahun 2015 yang lalu, Majelis Ulama Indonesia sudah mengeluarkan fatwa bahwa infaq, wakaf, dan zakat dapat untuk membiayai infrastruktur air bersih.

lain terdapat pada Pasal 34 UUD 1945, UU Nomor 40 Tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional, dan UU Nomor 38 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Zakat. Namun demikian, ternyata pelaksanaan peraturan perundang-undangan tersebut

belum maksimal hingga sekarang karena mungkin kata filantropi belum tersirat.

Hal yang dapat dilaksanakan pemerintah bersama lembaga terkait dalam menyikapi belum optimalnya peraturan yang ada, yaitu dengan arahan secara parsial. Pemerintah dapat membuat skala prioritas untuk filantropi. Lembaga-lembaga filantropi yang tergabung dalam Filantropi Indonesia dapat menyasar program “Citarum Harum” berdasarkan prioritas yang ada. Pemerintah dapat menggandeng juga lembaga nirlaba seperti Dompet Dhuafa, Aksi Cepat Tanggap, atau lembaga sejenis untuk menyukseskan program ini. Ke depannya, pemerintah Indonesia bisa mencontoh pemerintah Amerika Serikat yang memberikan *grant* dan alokasi program sosial pemerintah ke organisasi nirlaba selaku lembaga filantropi. Selain itu, hal yang dapat dioptimalkan sekarang ialah integrasi dana-dana filantropi oleh Pemerintah dan BUMN. Gabungan antara pemerintah, BUMN dengan Program Kemitraan dan Bina Lingkungan-nya (PKBL), dan lembaga-lembaga filantropi akan mempercepat upaya program “Citarum Harum”.

Dua skema yang lain dapat menjadi komplemen saran inovasi pembiayaan yang disarankan oleh UN Water. Skema pertama yang menjadi alternatif adalah dengan menggunakan *crowdfunding*. Perkembangan digital memunculkan inovasi-inovasi baru di bidang keuangan, termasuk di dalamnya *financial technology* dan *mobile internet banking*. *Crowdfunding* merupakan skema pendanaan yang mengumpulkan dana dari masyarakat besar berbasis internet. Jumlah pendanaan masyarakat biasanya kecil, tetapi karena jumlahnya banyak maka bisa menjadi besar. Di luar negeri, seperti di Australia, juga sudah ada komunitas *Regional Solution*

*Framework* yang bergerak dalam pembiayaan infrastruktur. Di Inggris, terdapat *spacehive.com* yang merupakan *platform crowdfunding* di bidang infrastruktur publik dan sudah membiayai 200 lebih proyek sejak 2012. Di Amerika Serikat, terdapat *platform* bernama *neighbory.com* yang menginvestasikan obligasi daerah (*municipal bond*) di beberapa negara bagian, terutama dalam pembiayaan infrastruktur. *Platform* di Indonesia seperti kitabisa.com atau yang lain dapat juga bergerak mempercepat pembangunan IPAL atau infrastruktur yang lain dalam rangka mempercepat “Citarum Harum”.

Skema terakhir yang dapat diakses adalah infaq, wakaf, dan zakat. Indonesia sebagai negara dengan jumlah masyarakat muslim terbesar di dunia memiliki potensi dalam perolehan dan pengelolaan infaq, wakaf, dan zakat yang luar biasa. Tahun 2015 yang lalu, Majelis Ulama Indonesia sudah mengeluarkan fatwa bahwa infaq, wakaf, dan zakat dapat untuk membiayai infrastruktur air bersih. Hal ini termaktub dalam Fatwa MUI No. 001/MUKNAS-IX/MUI/2015 tentang Pendayagunaan Harta Zakat, Infaq, Sedekah dan Waqaf untuk Pembangunan Sarana Air Bersih dan Sanitasi Bagi Masyarakat. Kerja sama antara MUI, Baznas maupun Badan Wakaf Indonesia, serta Bappenas diperlukan dalam pembiayaan ini.

Kelima jurus ini (2 + 5) bila dilaksanakan, akan memunculkan hasil yang signifikan bagi Revolusi Citarum Harum dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama dari 2018. Solusi pembiayaan dapat diterapkan untuk program WASH dan juga rekayasa ekologis. Satu hal yang tak kalah penting, selain aspek rekayasa teknis dan pembiayaan kepada sektor publik untuk membangun instalasi, pemerintah dapat memberikan insentif berupa keringanan pajak



kepada perusahaan yang sudah berhasil membangun instalasi pengolahan air limbah industri yang ada. Skema disintentif seperti denda secara ketat juga wajib diterapkan kepada industri yang masih membandel. Skema denda ini pernah diterapkan oleh pemerintah Filipina yang merestorasi Danau Laguna dari semula kumuh menjadi bersih.

Selain itu, ketegasan berbagai pemangku kepentingan juga diperlukan. Dari hulu, pencegahan penggundulan hutan dilaksanakan. Di bagian tengah sungai, penindakan terhadap industri yang membuang limbah juga perlu dilakukan. Perlu diingatkan di sini Fatwa Nahdatul Ulama (NU) tahun 1994 yang berbunyi “pencemaran lingkungan baik udara air maupun tanah, apabila menimbulkan kerusakan, maka hukumnya haram dan termasuk perbuatan *jinayat* (kriminal)”. Dari itu semua, yang tak kalah penting adalah kesadaran masyarakat agar tidak membuang sampah perlu ditingkatkan. Semoga semua air di Citarum kembali menjadi bersih, demi masa depan yang lebih baik

*“To waste and destroy our natural resources, to skin and exhaust the land instead of using it so as to increase its usefulness, will result in undermining in the days of our children the very prosperity which we ought by right to hand down to them,”* begitu pesan Theodore Roosevelt, mantan Perdana Menteri Inggris.

---

### **Acuan Pustaka**

Heston, dkk.2015. *Berbenah dari Hulu Citarum. Potret Perbaikan Tatakelola IPAL IPLT untuk Mengatasi Pencemaran Air Baku di DAS Citarum*. Yogyakarta: Kanisius.

Ramdan, Dadan. 2018. "Citarum Riwayatmu Kini". Tidak diterbitkan. Presentasi Writingthon DIKTI Juni 2018.

"UN Water Sustainable Development Goals Release". 2018.

"UN Water Annual Report". 2015.

"Undang- Undang Nomor 40 Tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional".

"Undang- Undang Nomor 38 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Zakat".

"Peraturan Presiden No.15 Tahun 2018 mengenai Percepatan Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum".

"Peraturan Presiden No.38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha".

"POJK tentang tentang Perubahan Atas Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 13/POJK.05/2014". tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro, yang diturunkan dari UU No. 21 Tahun 2011 mengenai Otoritas Jasa Keuangan dan UU No.1 Tahun 2013 mengenai Lembaga Keuangan Mikro.

### **Acuan Internet**

"The World Dirtiest River". (<https://youtu.be/AkSXB-IRAp0>). Diakses 29 Juni 2018.

<http://www.neraca.co.id/article/83638/crowdfunding-berbasis-lkm>. Diakses 22 Mei 2018.

<http://puskim.pu.go.id>). Diakses 29 Juni 2018.

<https://jagadsanitasi.co.id/>. Diakses 29 Juni 2018.

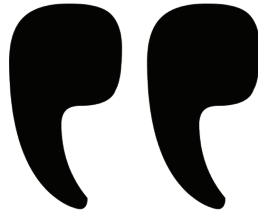


# 3

## Upaya Terpadu untuk Citarum Harum

Oleh: Muhammad Fauzi

(Penulis karya ilmiah dan lulusan Studi Magister Program  
Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran)



*Bagaimana, sudah membaca profil Citarum yang serba bermasalah ini? Apakah sudah tumbuh kesadaran Anda untuk mulai peduli Citarum? Minimal mulai menaruh perhatian, dan sekarang galilah kelebihan atau potensi Anda untuk mengampanyekan ke khalayak bahwa Citarum sedang tidak baik-baik saja, perlu tindakan.*

Seperti hal-hal yang telah dibahas pada bagian sebelumnya tentang kompleksnya permasalahan Citarum yang panjangnya kurang lebih 297 kilometer itu, agaknya harapan masyarakat yang 10 juta jiwa menggantungkan hidup di sepanjang Citarum, perlahan terpusus oleh ketamakan individu atau kelompok yang tidak bertanggung jawab. Dahulu, Citarum adalah primadona Tanah Pasundan. Kini, ia diklaim sebagai sungai terkotor di dunia. “*The dirtiest river in the world*,” begitu kata Gerry, seorang jurnalis asing dari *Unreported Channel* yang telah mendokumentasikan aib Citarum ke khalayak. Bukan hanya Gerry, banyak media telah meletakkan Citarum sesuai bahasa mereka dan cocok dengan kondisi Citarum: “sungai terkotor”, “paling terkontaminasi”, dan “paling-paling” lainnya.

“Viral dulu baru bertindak” memang salah satu karakter bangsa kita. Film dokumenter pendek Gerry tersebut telah melibas para aktivis lingkungan di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Berita pun sampai ke ruangan Presiden Indonesia, Joko Widodo. Dari sana lahirlah Perpes No. 15 Tahun 2018 sebagai responnya. Tidak main-main, Presiden langsung melibatkan 17 kementerian. Direktorat Jenderal Sumber Daya Iptek dan Dikti dari Kemenristekdikti ditunjuk sebagai pelaksana yang bertanggung jawab mengomandoi seluruh perguruan tinggi negeri dan swasta di seluruh Jawa Barat untuk memasukkan pengendalian Citarum ke dalam kurikulum, KKN, hingga rencana penelitian kampus-kampus. Langkah yang cukup tepat melibatkan perguruan tinggi karena memiliki hasil penelitian yang memungkinkan teknologinya dapat diterapkan di Citarum. Nah, Anda di mana? Bukan waktunya hanya berperan sebagai penonton, Anda juga harus jadi pelaku!

Sebagai tanda bahwa gaung peduli Citarum telah disahkan, maka “Citarum Harum” pun dideklarasikan pada momentum Hardiknas tahun 2018 di Unpad. Citarum akan disentuh oleh ratusan perguruan tinggi di Jawa Barat, dengan ratusan akademisinya, serta jutaan mahasiswa yang sepanjang tahun akan bergiliran ambil bagian dalam rangka mengembalikan Citarum menjadi harum.

Mungkin agak sulit membayangkan seberapa berat rusaknya Sungai Citarum, karena belum pernah melihat bahkan berkunjung ke lokasi. Tapi, ada sedikit ilustrasi dari seseorang bagaimana perubahan Citarum. Seorang warga lokal yang tinggal di sekitar bantaran Citarum mengisahkan, tahun 1990-an, masyarakat masih dapat merendamkan badannya sambil menangkap ikan di Citarum. Boleh dikata, Citarum adalah segalanya, sumber pundi-pundi kehidupan. Namun, kebiasaan masyarakat itu telah hilang hampir puluhan tahun. Kini semua berubah drastis. Dulu ia sang penangkap ikan Citarum, kini jadi pemulung sampah Citarum yang terapung di permukaan sungai. Berbagai jenis sampah plastik yang sulit terurai menutupi wajah sungai yang dicemari oleh larutan limbah industri yang menyumbang logam berat yang merugikan dan mematikan. Namun, limbah domestik (limbah rumah tangga) merupakan limbah dominan. Ekosistem terganggu. Dari 31 jenis ikan yang dulu sering ditemukan berenang di sepanjang sungai, kini hanya tersisa 21 jenis ikan. Ini menandakan bahwa ekosistem di Citarum sudah terganggu dan mengancam punahnya makhluk hidup endemik di dalam badan sungai.

Di sepanjang bantaran sungai berdiri tegak ribuan pabrik industri besar dan kecil. Tegak dan gagah bagi pemilik kepentingan



namun mematikan bagi warga sekitar. Ia julurkan pipa-pipa menembus tanah yang telah membunuh beragam makhluk hidup di sekitarnya. Tidak hanya itu, manusia pun telah menjadi target korbannya. Contohnya Sania, seorang bayi lima tahun menderita alergi kulit karena air untuk mandi yang dipakai telah tercemar logam berat kiriman limbah pabrik sekitar. Setidaknya, ada kasus 3 bayi per hari yang mengalami penyakit demikian. Ini menandakan kualitas air Citarum sudah tak sehat.

Berbagai program telah diluncurkan pemerintah daerah untuk memperbaiki Citarum. Salah satunya ialah program “Citarum Bestari” sejak tahun 2014. Namun, karena langkah belum serentak dalam menangani Citarum, hingga kini masalah limbah dan sampah Citarum belum juga berakhir dan ibarat obat belum ada ramuan obat yang generik. Dari sini dapat dilihat bahwa belum adanya keterpaduan kebijakan antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat yang dapat utuh menuntaskan masalah Citarum. Hingga, rencana tujuh tahun Presiden Jokowi, semoga, menjadi salah satu titik terang yang diharapkan menjadi solusi masalah Citarum secara terpadu dan keberlanjutan.

Citarum adalah milik semua lapisan masyarakat, karena itu harus banyak pelaku yang ambil peran dalam menuntaskan visi bersama menuju Citarum Harum di tahun 2025. Mulai dari program reboisasi dan edukasi yang dimotori oleh IPB dan Unpad pada sektor hulu Citarum, edukasi dan sanitasi UPI dan ITB pada sektor tengah, dan program monitoring kesehatan oleh UI di sektor hilirnya. Beragam program yang akan diterapkan di sungai, khususnya pada proses sanitasi atau pembersihan kualitas air Citarum, adalah teknologi fitoremediasi.

Fitoremediasi merupakan teknologi pembersihan tanah atau air yang tercemar limbah logam berat dengan memanfaatkan makhluk hidup. Salah satunya adalah pemanfaatan ganggang hijau sebagai agen pembersih logam berat. Teknologi ini apabila dibandingkan dengan teknologi canggih yang sudah ada dapat dikatakan memiliki keunggulan, yakni ramah lingkungan karena tidak menimbulkan akibat buruk lainnya, membutuhkan biaya lebih murah, dan limbahnya dapat diolah menjadi produk baru lainnya. Dengan demikian, perlu penanganan yang terpadu dengan teknologi lain karena memiliki potensi sebagai bahan baku *biofuel* (bahan bakar terbarukan) serta dapat dijadikan sebagai pupuk organik untuk sektor pertanian. Khususnya pemanfaatan pupuk organik dari biomassa alga hijau akan menjadi pupuk untuk mendukung budidaya tanaman kopi organik. Ini sesuai dengan rencana Dirjen SDID, yakni penanaman kopi di hulu hingga di sepanjang tepi Citarum.

Merupakan upaya terpadu jika mengombinasikan antara teknologi pembersihan Citarum dengan teknologi fitoremediasi oleh ganggang hijau (*ecology*), pengolahan limbah ganggang hijau sebagai pupuk (*farming*) dan bahan bakar terbarukan yang mana dapat menumbuhkan usaha baru bagi masyarakat lokal (*economy*).

Memang, perlu usaha sungguh-sungguh seluruh lapisan masyarakat untuk mengeluarkan sampah plastik yang masih menumpuk di tubuh sungai. Sampah diolah atau didaur ulang sesuai dengan peruntukannya. Selanjutnya, pemulihan air Citarum bersih dari cemaran yang mengandung logam berat dapat dilakukan dengan teknologi fitoremediasi tersebut.

Sebagai teknologi yang mengandalkan agen hayati dengan ganggang hijau (*Cladophora*), umumnya dipertimbangkan sebagai bioindikator paling baik pada daerah akuatik atau perairan, termasuk aliran sungai, yang terkontaminasi logam berat seperti yang dilakukan di sungai di daerah Eastern Alps and Western Carpathians, Republik Czechnya. Dalam hal ini, tentu teknologi tersebut dapat ditiru untuk diterapkan dalam proses normalisasi badan Citarum.



Gambar C3a. Ilustrasi penanganan upaya terpadu: farming, ecology, dan economy. Sumber: [www.indonesian-publichealth.com](http://www.indonesian-publichealth.com)

Hasil penelitian di Comenius University, Slovak University, menyebutkan bahwa jenis alga ini telah terbukti mampu mengakumulasi logam berat dalam waktu interval 1 bulan. Tentu, ini perlu perhitungan untuk skala debit air yang sesuai dengan

Citarum. Namun, sebagai data rujukan, ini menunjukkan bahwa alga atau ganggang hijau ini memiliki nilai kerja yang efisien untuk diterapkan di Citarum.

Pada tahap awal pembersihan logam berat, tentu biomassa alga masih mengandung logam berat yang terakumulasi pada alga hijau. Oleh karena itu, biomassa ini dipergunakan bukan untuk fungsi pakan atau makanan, melainkan difungsikan sebagai bahan baku nonpangan seperti yang disebutkan dan digambarkan pada ilustrasi tersebut sebagai bahan baku pengolahan *biofuel* dan pupuk organik.

Dengan target menuju “Citarum Harum 2025” (interval waktu tujuh tahun), secara berangsur-angsur kadar logam berat terakumulasi secara keseluruhan dari badan sungai terus-menerus menurun kadar racunnya, maka biomassa ini dapat diolah untuk produk lainnya seperti untuk obat atau makanan. Hal ini didukung dengan analisis kadar racun logam berat yang terkandung dalam jaringan alga hijau secara berkala.

Memadukan beragam simpul kegiatan pemulihan Citarum dari segi lingkungan (ekologi) dengan teknologi fitoremediasi menggunakan alga hijau, pemanfaatan biomassa alga hijau sebagai pupuk organik (*farming*) dan biofuel, serta pemberdayaan masyarakat untuk mengelola dan memanfaatkan biomassa yang dapat dikomersialkan, merupakan konsep upaya terpadu sebagai solusi dengan memasyarakatkan teknologi dan mengedukasi masyarakat serta memberdayakannya.

Citarum merupakan penyangga kestabilan ekosistem lingkungan di sektor Gunung Wayang hingga Muara Gembong

di Bekasi. Sesuai dengan isi pidato Menteri Ristekdikti pada peringatan Hardiknas beberapa waktu lalu, bahwa ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat yang tetap mempertahankan wawasan lingkungan.

Pendekatan terpadu dalam mengelola Citarum yang lebih bermartabat berorientasi kepada pemberdayaan masyarakat sekitar Citarum yang notabene 57% dari total populasi masyarakatnya hanya menyandang pendidikan tingkat SMP ke bawah. Masyarakat lokal perlu edukasi dan transformasi teknologi baru—dua hal yang utama yang harus dikenalkan kepada mereka.

Namun, terdapat tantangan yang tidak bisa dilewatkan dalam penerapan teknologi baru bagi masyarakat, yaitu bahwa penerapan teknologi baru ini harus sesuai dengan kebutuhan dan merujuk pada kearifan lokal setempat, agar sesuai dengan kajian kearifan lokal yang dilakukan Pusat Studi Lingkungan Hidup dan Berkelanjutan Universitas Padjadjaran yang sejak 1985 di sekitar Citarum. Juga, kesiapan masyarakat menerima teknologi dan wawasan baru tanpa mengubah kearifan setempat.

Teknologi pengolahan Citarum dengan biokumulasi logam berat dengan alga hijau ini akan menumbuhkan sumber ekonomi baru yang memperhatikan nilai-nilai lingkungan, yang diistilahkan dengan *green economy*, sumbernya secara *green ecology*, dan produknya juga *green product*. Dengan begitu, terbentuk rantai ekonomi yang menjunjung *green economy*.

*Green economy* dapat kita temukan faktanya di daerah Amerika. Aktivitas bertani telah dikenalkan di beberapa komunitas dan bagaimana mereka bertani dengan memperhatikan

keseimbangan lingkungan. Karena itu, dalam hal ini, pesan keterpaduan yang mementingkan lingkungan tetap pada jalurnya. Bahkan, nilai-nilai kebersamaan untuk menciptakan kesadaran masyarakat dapat dilahirkan melalui bertani yang peduli lingkungan.

Untuk menjamin pasar dari produk kelompok tani yang terlibat pemulihkan Citarum, maka perlu pembentukan “Pasar Tani”. Pasar Tani adalah pasar yang menjual produk segar. Petani tidak perlu jauh-jauh ke kota untuk menawarkan produknya, karena mereka dapat menjual langsung di mana mereka memproduksi produk-produk pertanian organik tersebut. Bertani organik (menggunakan pupuk biomassa alga) akan memiliki segmentasi pasar tersendiri bagi konsumen yang peduli pada lingkungan dan kesehatan, sehingga akan menjadi nilai lebih bagi para pelaku koservasi Citarum. Melalui tiga upaya yang saling berkaitan, yakni *Farming* (F), *Ecology* (E), dan *Economy* (E), maka upaya terpadu dalam memulihkan Citarum akan terwujud.

Dari setiap lini aktivitas, banyak lapisan masyarakat yang terlibat, sehingga banyak tangan yang memberikan usaha terbaiknya dalam mengembalikan Citarum ke sedia kala. Citarum yang bersih, sehat, dan ramah bagi seluruh makhluk hidup yang menggantungkan hidup padanya. Diharapkan, konsep pengendalian keterpaduan ini dapat diterapkan di sepanjang Citarum, baik di titik hulu di Cisanti, tengah, hingga hilir di Muara Gembong, Bekasi.

Sungai Citarum tidak hanya sebatas sungai terpanjang di Jawa Barat, tapi juga simbol keseimbangan ekosistem lingkungan hidup di provinsi terpadat ini. Karena itu, setiap individu memiliki tanggung

jawab yang sama sesuai dengan kemampuannya. Kemudian, sebar energi positif yang ada ke sekitar sehingga banyak *stakeholder* yang memiliki visi yang sama dalam menyiapkan Citarum untuk anak cucu kita di masa depan. Pekerjaan Citarum tidak bisa dilakukan oleh segelintir pihak saja. Komunitas-komunitas masyarakat harus memiliki semangat yang sama dan berusaha menyamakan energi positif yang telah didukung oleh pemerintah pusat, para akademisi, dan pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. Setidaknya agenda ini melibatkan A-B-G-C-M di mana A untuk akademisi, B untuk *businessment*, G untuk *goverment* (pemerintah), C untuk *community* (komunitas / masyarakat), dan M untuk media. ABGCM dapat menjadi kelompok yang dapat saling bersinergi dan efektif mengendalikan masalah Citarum.

Provinsi Jawa Barat semasa pimpinan Ahmad Heryawan sudah menggulirkan berbagai program yang dikenal dengan “Citarum Bestari”. Perpres No. 15 Tahun 2018 dapat kita pandang sebagai penguat maupun tindak lanjut program-program yang telah ada dan fondasi pemersatu untuk berbagai pihak dengan memadukan kemampuan dan keahliannya untuk mengembalikan Citarum seperti puluhan tahun yang lalu, sebagaimana fungsi dan manfaatnya bagi ekosistem dan masyarakat Jawa Barat umumnya.

---

### **Acuan Pustaka**

Abduk–Matin, Ibrahim. 2010. *Greendeen*. Jakarta: Penerbit Zaman.

Chmielewská and Medved'. 2001. "Bioaccumulation of Heavy Metals by Green Algae *Cladophora glomerata* in a Refinery Sewage Lagoon". *Croatica Chemica Acta*. CCACAA 74 (1) 135-145 (2001).

"Perpres No. 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum".

### **Acuan Internet**

[www.indonesian-publichealth.com](http://www.indonesian-publichealth.com). Diakses 1 Juli 2018.

[www.unpad.ac.id](http://www.unpad.ac.id). Diakses 1 Juli 2018.

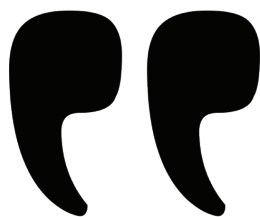


# 4

## Transportasi Multimoda Ramah Lingkungan untuk Masa Depan Citarum

Oleh: Raslan Riadi

(Dosen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota,  
Universitas Lakidende)



*Apa yang kita rencanakan hari  
ini menentukan keberhasilan  
kita di masa depan.*

## **Transportasi Sungai Citarum**

Kurang lebih 1 km dari Citarum terdapat kompleks percandian Batujaya. Melalui metode isotop karbon-14 diperkirakan situs tersebut dibangun pertama kali pada abad ke-6 atau ke-7 Masehi dan kemudian dilanjutkan pada abad ke-9 dan ke-10. Secara arsitektural, percandian Batujaya mendapat pengaruh gaya Ghandara dari Nalanda di India Utara, yang menandakan bahwa daerah Citarum pada masa itu banyak didatangi oleh para pendatang dari berbagai negara yang berlabuh di pesisir utara Jawa Barat.

Posisi situs Batujaya terletak sekitar 500 m dari aliran utama Citarum Hilir yang memecah menjadi tiga sungai: Sungai Ungin, Sungai Balukluk, dan Kali Muara Gembong, sebelum bermuara di Laut Jawa. Wilayah ini mempunyai posisi strategis sebagai wilayah perlintasan bagi pelayaran nasional dan internasional India-Cina. Keberadaan Batujaya ini diperkirakan muncul akibat aktivitas perdagangan internasional dan didorong oleh perkembangan Kerajaan Tarumanagara pada masa itu. Hubungan antara candi dan kerajaan ini ditandai dengan prasasti-prasasti Ciarunteun, Koleangkak, Kebon Kopi, dan Tugu yang mengatakan bahwa Batujaya dan Cibuaya dahulu termasuk ke dalam wilayah kekuasaan Tarumanagara.

Citarum juga memegang peranan penting dalam pengembangan kegiatan perekonomian di daerah pedalaman. Sungai ini diasumsikan menjadi jalur perdagangan utama di Jawa Barat. Artefak dan keramik-keramik Cina kuno banyak ditemukan di sepanjang DAS Citarum, bahkan di antaranya berasal dari Thailand, Vietnam, India, bahkan Eropa.

Penemuan artefak berupa dayung serta teknologi stuko atau plester kapur pada candi menandakan pada waktu itu Citarum sudah dipergunakan sebagai salah satu moda transportasi utama. Hal ini karena salah satu akses yang memungkinkan untuk mengambil kapur di wilayah karst di Karawang Selatan, salah satunya menggunakan moda transportasi air. Secara tidak langsung, hal ini membuka kemungkinan terdapat ada kanal-kanal kuno yang mengelilingi kompleks percandian Batujaya. Bila memang benar, besar kemungkinan air sungai dan laut adalah identitas utama masyarakat Batujaya atau masyarakat Citarum kuno. Sejarah membuktikan bahwa Citarum merupakan jalur transportasi air yang vital di Jawa Barat. Karena itu, mari kita kembalikan kejayaan Citarum sebagai jalur transportasi air dengan kondisi yang lebih modern.

Citarum memiliki potensi yang sangat besar dan sangat cocok untuk pengembangan transportasi multimoda sungai, karena didukung aktivitas ekonomi yang membentuk simpul-simpul transportasi. Pemerintah telah membangun sarana dan prasarana terkait transportasi darat di sekitar DAS Citarum, tetapi masalahnya, Citarum belum dimanfaatkan menjadi transportasi alternatif. Oleh karena itu, sudah saatnya Citarum dikembangkan ke dalam sistem transportasi angkutan sungai yang terintegrasi secara baik dengan angkutan jalan dan rel dengan membuat rencana bisnis yang baik untuk mendorong tingkat multimodalitas angkutan sungai para pengguna angkutan umum. Dengan begitu, angkutan sungai ini menjadi suatu hal yang populer dan lumrah untuk dijadikan pilihan dalam melakukan aktivitas perpindahan sehari-hari. Untuk itu diperlukan sebuah kajian untuk mengukur potensi tingkat multimodalitas angkutan sungai dengan melihat

simpul-simpul transportasi, kemudian membuat perencanaan dan skenario untuk mendorong peningkatan multimodalitas angkutan sungai di sungai Citarum.

### **Multimoda Angkutan Citarum Zona Hilir**

Untuk mendorong terwujudnya angkutan Sungai Citarum, diperlukan sebuah perencanaan yang dapat membuat masyarakat tertarik untuk mempergunakannya. Segala aspek tentang sistem transportasi multimoda harus direncanakan, disusun, dan dipublikasikan dengan baik agar menghasilkan implementasi yang baik pula. Citarum pada dasarnya belum memiliki sarana dan prasarana yang menunjang sistem angkutan sungai yang mengintegrasikan moda jalan, sungai, dan kereta api, sehingga dibutuhkan rencana untuk terwujudnya keterpaduan antarmoda tersebut, yang harus dibangun adalah sistem keterpaduan dan penerapan peraturan dan kebijakan yang tegas.

Berikut adalah rencana-rencana yang dapat dilakukan untuk membangun sistem transportasi multimoda guna mendorong tingkat kemultimodaan angkutan Citarum yang ramah lingkungan.

### ***Komponen Multimoda Angkutan Sungai Citarum***

Sistem angkutan umum multimoda memiliki beberapa komponen yang harus ada dan saling terkait. Menurut Buchari, angkutan umum multimoda memiliki enam komponen, yaitu: moda penghubung (*connecting modes*), moda utama (*main modes*), jaringan multimoda (*multimodal network: main route, feeder route*), fasilitas peralihan moda (*transfer point*), dan peraturan. Komponen tersebut harus terkait satu sama lain.

Untuk multimoda angkutan sungai, yang harus diperhatikan adalah fasilitas peralihan antarmoda dengan jaringan yang berbeda atau *intermodal transfer point*. Dengan begitu, kita dapat mengidentifikasi perjalanan dari titik satu ke titik lainnya yang dapat dihubungkan dengan sistem angkutan multimoda, baik dengan pejalan kaki, pengguna angkutan umum, maupun kendaraan pribadi untuk menggunakan moda angkutan sungai. Terdapat beberapa titik simpul yang dapat dianalisis dan direncanakan untuk kebutuhan multimoda angkutan sungai dan rencana penempatan lokasi *intermodal transfer point*, yakni sebagai berikut:

### 1. Simpul *intermodal transfer point* (ITP) Stasiun Kedunggede

Simpul ITP di dekat Stasiun Kedunggede sangat potensial untuk mewujudkan integrasi moda sungai dengan kereta api, melihat letak stasiun yang dekat dengan DAS Citarum. Fasilitas stasiun kereta api yang ada sudah cukup baik dan bisa menjadi tempat transit perahu (bus air) serta moda angkutan sungai dari simpul ITP lainnya. *Intermodal transfer point* di dekat Stasiun Kadungede ini sangat potensial untuk terealisasi dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna

angkutan umum multimoda, terutama moda sungai, jalan darat, dan kereta api, mengingat posisinya yang strategis karena dekat dengan stasiun dan jalan raya Pacing-Bekasi serta jalan raya Tanjungpura-Kadunggede. Gambar berikut adalah gambar Stasiun Kadungede yang berdekatan dengan DAS Citarum.



Gambar C4a. Peta simpul intermodal transfer point di Stasiun Kedunggede. Sumber: Google Earth dan diolah kembali

## 2. Simpul *intermodal transfer point* pada kawasan permukiman dan industri

Kawasan permukiman dan industri yang berada di DAS Citarum, merupakan simpul-simpul ekonomi yang membutuhkan pergerakan orang dan barang yang tinggi, sehingga permintaan akan transportasi sangat besar. Adanya angkutan Sungai Citarum akan menjadi alternatif transportasi pada simpul-simpul ekonomi industri dan permukiman. Perencanaan simpul *intermodal transfer point* pada kawasan permukiman dan industri akan terintegrasi dengan *intermodal transfer point* lainnya sehingga terbentuk transportasi multimoda. Dengan demikian, transportasi pada simpul-simpul ekonomi di wilayah DAS Citarum menjadi efektif dan efisien, gambar berikut adalah gambar simpul-simpul ekonomi kawasan permukiman dan industri di wilayah DAS Citarum.

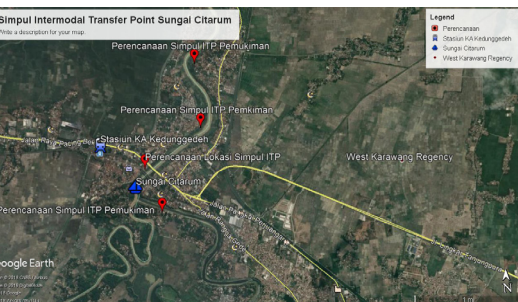


Gambar C4b. Peta simpul intermodal transfer point pemukiman dan Industri.

Sumber: Google Earth dan diolah kembali

Keterkaitan antarsimpul ekonomi yang dihubungkan dengan *intermodal transfer point* pada zona hilir Citarum, dapat dilihat pada gambar berikut, yakni gambar simpul-simpul ekonomi kawasan permukiman dan industri di wilayah DAS Citarum.

### 3. Simpul *intermodal transfer point* pada kawasan agrowisata (perkebunan kopi) DAS Citarum.



Gambar C4c. Peta perencanaan simpul intermodal transfer point antarsimpul transportasi (multimoda) DAS Citarum zona hilir  
Sumber: Google Earth dan diolah kembali

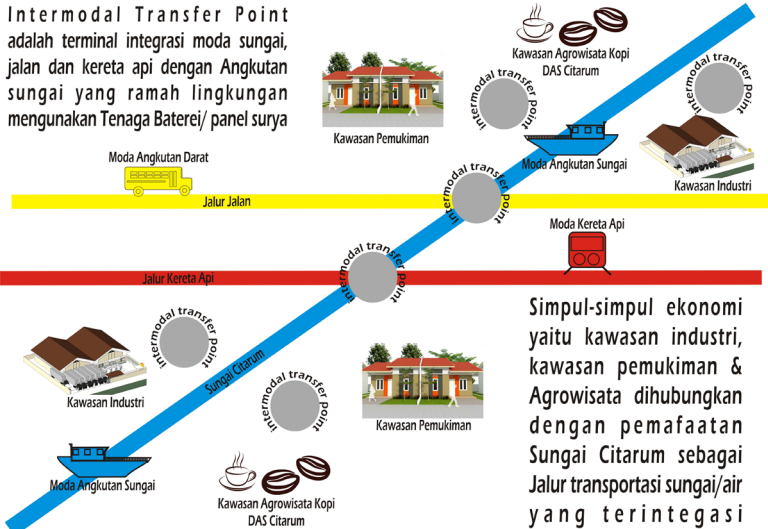
Upaya pelestarian Citarum dengan penanaman kopi di sekitar DAS Citarum, nantinya membuat DAS Citarum akan menjadi kawasan agrowisata. Pengunjung dapat merasakan sensasi langsung berkebun, mengolah, dan menikmati kopi di perkebunan. Agrowisata DAS Citarum menciptakan *demand* (permintaan) transportasi air. Simpul *intermodal transfer*

*point* direncanakan terhubung dengan agrowisata DAS Citarum, sehingga pengunjung dapat berkeliling menggunakan perahu.

#### ***Moda Air Ramah Lingkungan Angkutan Sungai Citarum***

Pemanfaatan Citarum untuk memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat, integrasi antarmoda transportasi, mendorong penghematan biaya dan peningkatan ekonomi masyarakat, baik yang terlibat dalam tata kelola angkutan sungai maupun pengguna transportasi Citarum. Berikut adalah ilustrasi pemanfaatan Citarum untuk transportasi yang terintegrasi, dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar C4d. Ilustrasi pemafaatan Citarum berbasis konektivitas antarsimpul ekonomi dengan transportasi (multimoda) yang ramah lingkungan

## 1. Membangun fasilitas *park and ride*

Fasilitas *park and ride* dalam sistem transportasi multimoda sangatlah penting. Di sini orang-orang akan meninggalkan kendaraan pribadi mereka di suatu tempat parkir dan melanjutkan perjalanan menggunakan angkutan umum tanpa khawatir akan keamanan kendaraan pribadi mereka. Untuk itu diperlukan perencanaan fasilitas parkir yang modern dan sistem manajemen yang baik untuk mendorong peningkatan pengguna angkutan umum. Untuk angkutan DAS Citarum, fasilitas *park and ride* perlu ditempatkan di kawasan simpul *intermoda transfer point* atau *multimodal transfer point* seperti yang telah diuraikan pada analisis tersebut.

Maka diperlukan pembangunan fasilitas *park and ride* di kawasan simpul *intermodal transfer point* guna mengakomodasi pengguna kendaraan pribadi untuk menggunakan moda angkutan sungai Citarum.

## **2. Mengembangkan fasilitas pejalan kaki**

Selain angkutan umum atau kendaraan pribadi, sarana dan prasarana pejalan kaki juga salah satu yang membutuhkan integrasi moda sungai. Analisis simpul-simpul permukiman, industri, dan agrowisata menunjukkan ada kebutuhan pejalan kaki untuk menggunakan moda transportasi Citarum karena simpul *intermodal transfer point* direncanakan tepat pada kawasan permukiman, industri, dan agrowisata.

Untuk mendukung pergerakan pengguna angkutan sungai dari pejalan kaki ini diperlukan fasilitas pejalan kaki yang representatif, terutama menuju lokasi fasilitas halte integrasi simpul *intermodal transfer point*. Hal ini dilakukan untuk membuat pergantian dari moda jalan kaki atau moda angkutan darat ke moda angkutan sungai menjadi lebih mulus.

## **3. Perahu tenaga baterai panel surya**

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia, hewan, atau mesin. Transportasi sendiri dibagi menjadi tiga, yaitu transportasi darat, laut, dan udara.

Penggunaan transportasi air bermesin DC sebagai penggerak perahu listrik DC tidak menggunakan BBM sehingga

ramah lingkungan dan tidak menimbulkan suara bising. Para peneliti telah merancang desain motor DC yang spesifik sebagai penggerak angkutan air/perahu. Motor dirancang dengan berbagai tipe dengan energi listrik DC 12 V.



*Gambar C4e. Perahu dengan tenaga baterai yang ramah lingkungan.*  
Sumber: Mesin-perahu-tenaga-baterai.html (diakses 2018)

Perahu tenaga baterai bisa dijadikan solusi untuk menangani terus meledaknya jumlah transportasi darat yang menggunakan BBM. Perahu ini dirancang dengan penggunaan DC sebagai penggerak perahu listrik yang dicanangkan oleh PT Sugi Multi Sejahtera dengan produksi mesin perahu dengan harga murah (terjangkau oleh masyarakat bawah). Perahu ini dapat kita manfaatkan sebagai transportasi umum di atas air Citarum, dengan berbagai modifikasi perahu yang dapat menarik perhatian para penumpang transportasi darat agar ikut berpartisipasi dalam pemafaatan Citarum sebagai transportasi air.

Mesin perahu DC ini dirancang dengan kerajinan tangan, menggunakan peralatan di dalam negeri, sehingga harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan dengan mesin impor. Rancangan mesin perahu DC yang akan diaplikasikan merupakan perpaduan teknologi konvensional dan teknologi canggih serta penerapan teknologi yang ramah lingkungan sebagai mesin alternatif non-BBM yang ramah lingkungan.

Teknologi konvensional pada bagian sistem penggerak *gear box*, *L-gear*, dan *variable speed* pengatur kecepatan. Sistem proteksi arus listrik motor penggerak menggunakan teknologi modern. Sementara, penggunaan tenaga baterai sebagai sumber penggerak motor DC merupakan penerapan teknologi ramah lingkungan. Rancangan mesin ini dikerjakan oleh pengusul program dan pengerjaannya dilakukan di bengkel lokal yang sudah berpengalaman banyak untuk mengerjakan mesin-mesin terutama mesin perahu DC.

Hasil rancangan mesin ini telah laku di pasaran, yaitu berupa mesin perahu *short tail* dengan tenaga penggerak sebesar 5 HP. Biayanya hanya berkisar puluhan juta rupiah, sesuai spesifikasi mesin, dan jauh lebih murah bila dibandingkan dengan mesin ber-BBM.

### **Manfaat Ekonomi dan Lingkungan Angkutan Multimoda Citarum**

Manfaat ekonomi yang didapatkan dalam pemanfaatan Citarum berbasis konektifitas antarsimpul ekonomi dengan transportasi (multimoda) yang ramah lingkungan adalah: memperlancar pelayanan angkutan umum, mengurangi beban angkutan darat, menghemat biaya perjalanan, mempersingkat waktu tempuh dalam perjalanan, melahirkan integrasi antartransportasi, pembuatan jalur transportasi air yang murah (karena airnya sudah tersedia; berbeda dengan jalur darat yang membutuhkan pembangunan fisik berupa jalan), serta membuka lapangan pekerjaan untuk masyarakat sekitar DAS Citarum. Angkutan Sungai Citarum nantinya dapat digunakan sebagai moda transportasi

agrowisata perkebunan kopi yang terdapat di sepanjang DAS Citarum, sedangkan perahu-perahu yang ramah lingkungan nantinya akan menarik minat wisatawan untuk mengarungi Citarum sambil menikmati perkebunan kopi.

Manfaat lingkungan yang didapatkan dalam pemanfaatan Citarum sebagai salah satu alat transportasi adalah: mengurangi penggunaan bahan bakar minyak BBM (karena moda angkutan air yang digunakan menggunakan tenaga pembangkit panel surya/baterai), moda angkutan air yang rendah emisi, mengurangi gas buang pada angkutan darat, pengawasan lingkungan Citarum meningkat (karena pemanfaatan sektor transportasi air di atasnya membuat Citarum dilalui setiap hari oleh masyarakat), serta masyarakat pengguna angkutan air dapat berpartisipasi dalam menjaga lingkungan DAS Citarum.

---

### **Acuan Pustaka**

- Buchari, E. 2008. "Angkutan Umum Multimoda, Alternatif Perencanaan Transportasi yang *Sustainable*". *Jurnal Khusus FSTPT Volume 3*. Jakarta: FSTPT.
- \_\_\_\_\_. 2012. "Model Multimodality In Depok, Indonesia". *The 15<sup>th</sup> FSTPT International Symposium*. Bekasi: STTD.
- Fruianu, M et al. 2010. *Brochure Public Transport in the Netherland*. Netherland: Ministry of Transport, Public Works and Water Management of Netherland.

Matson, Lili. 2004. *Inland Waterways and Sustainable Rural Transport*. England: National Support Units, British Waterways.

Liman, Todd. 2012. *Introduction to Multi-Modal Transportation Planning Principles and Practices*. Victoria Transport Institute.

Kementerian perhubungan RI. 2012. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 8 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan dan Pengisinan Angkutan Multimoda*. Jakarta.

*Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Angkutan Multimoda*. Jakarta.

#### **Acuan Internet**

Mesin-perahu-tenaga-baterai.html. Diakses 30 Juni 2018.

# 5

## Re-Kan Citarum (Remediasi Perikanan untuk Citarum Harum)

Oleh: Reni Astuti

(Tenaga pendidikan fungsional di Fakultas Perikanan dan  
Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya)



*Untuk menjadikan Citarum  
bersih, sehat, dan bermanfaat,  
diperlukan remediasi yang  
dilakukan oleh semua pihak.*



Aliran Citarum yang deras dimanfaatkan oleh pemerintah dengan membangun waduk atau danau buatan, yaitu Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. Waduk Jatiluhur merupakan waduk terbesar di antara ketiganya. Air waduk dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga air. Dengan pasokan listrik sebesar 1.400 megawatt, air waduk dapat digunakan untuk menerangi Pulau Jawa dan Bali.

Air waduk juga dimanfaatkan untuk irigasi persawahan yang luasnya sekitar 420.000 hektar. Selain itu, ia juga digunakan untuk simpanan air ketika terjadi perbedaan musim. Air Citarum selain dikonsumsi penduduk Jawa Barat, juga digunakan untuk bahan baku air minum penduduk Jakarta. Tidak tanggung-tanggung, delapan puluh persen konsumsi air diambil dari Citarum.

Ada puluhan jenis ikan air tawar yang hidup di Citarum. Tidak mengherankan jika masyarakat sekitar juga memanfaatkan sumber daya perikanan di sungai ini. Mereka melakukannya secara tradisional, dengan cara menjala/memancing maupun dengan menggunakan karamba. Selain budi daya ikan air tawar, juga ada ikan air payau yang dibudidayakan di tambak dekat laut. Semua ikan yang didapatkan nelayan akan dipasarkan ke berbagai daerah, terutama Bandung dan Jakarta.

Sayangnya, dari tahun ke tahun warna air Citarum menjadi keruh dan berwarna-warni. Di beberapa tempat bahkan dijumpai warna air yang coklat, merah, atau hitam. Bahkan ada di sebagian tempat yang berbusa dan sangat beracun. Banyak sampah di mana-mana, terutama sampah domestik, mulai sampah plastik, bangkai hewan, hingga kotoran manusia yang mengapung. Bahkan di beberapa tempat sampah-sampah itu sudah terlihat menggunung. Tentu saja hal ini mengundang lalat-lalat untuk

datang. Maka, tidaklah mengherankan jika berbagai penyakit mengincar tubuh penduduk sekitar.

Ketika kita berjalan atau berada tidak jauh dari lokasi sungai, akan tercium bau sampah yang sangat menyengat hingga membuat kepala pusing dan mual. Bahkan bau ini akan semakin menyengat ketika di pagi hari mereka membuka pintu dan jendela rumah. Masyarakat pun tidak bisa lagi menghirup udara segar dan mendapatkan lingkungan yang sehat. Mereka juga tidak bisa mengonsumsi air sungai lagi.



■ Gambar C5a. Ikan-ikan Citarum yang mati akibat sungainya tercemar

Meski kondisi air sungai seperti itu, masyarakat masih memanfaatkannya untuk kegiatan perikanan. Air tersebut juga membuat benih tambak menjadi banyak yang mati. Akibatnya, di Kabupaten Karawang banyak dijumpai tambak-tambak kosong

yang dibiarkan rusak. Tambak-tambak itu sebagian besar milik masyarakat sekitar, walau ada juga sebagian yang milik pemerintah dan juga rusak.

Di beberapa tempat terlihat banyak eceng gondok yang menutupi sungai. Pohon-pohon besar hanya tinggal sedikit karena ditebang untuk membuka perumahan dan mendirikan pabrik-pabrik baru. Banyak hutan yang gundul dan berubah fungsi menjadi area perkebunan. Kondisi hutan yang kritis mengakibatkan sungai menjadi dangkal dan sempit serta airnya menyusut.

Jika memasuki musim penghujan, tanah-tanah tersebut akan tergerus air dan mengakibatkan sedimentasi. Lama-kelamaan hal ini akan mengakibatkan banjir. Jalan, rumah, masjid, dan pemakaman menjadi tergenang air. Keadaan ini terjadi berulang kali sehingga semakin lama membuat rumah-rumah dan jembatan rusak akibat tergerus air banjir.

Para peneliti menemukan berbagai penyebab kondisi Citarum yang semakin memprihatinkan. Faktor utamanya adalah ketidakpedulian masyarakat sekitar aliran sungai pada lingkungan sekitarnya. Instalasi bendungan yang tidak pernah dibersihkan semenjak dibangun juga membuat persoalan tersendiri. Banyaknya lumpur sedimen yang mengakibatkan instalasi menjadi berkarat, yang di kemudian hari menjadi tidak bisa dibuka.

Ketidakpedulian yang berlangsung selama puluhan tahun inilah yang membuat air di dalam bendungan menjadi tercemar. Karena air bendungan sudah tercemar, otomatis ketika mengalir ke sungai juga mengakibatkan sungai tercemar. Mereka tidak memikirkan generasi berikutnya, hanya mementingkan

kepentingan sendiri. Apakah anak-cucu mereka bisa menikmati kehidupan jika bagian yang paling vital sudah tercemar?

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sungai ini juga beracun. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan kimia berbahaya pada air Citarum untuk zat besi sebesar 21,39 mg dan logam berat sebesar 0,363 ppm. Angka ini sangat melebihi standar, di mana untuk standar maksimal zat besi sebesar 0,3 mg dan logam berat 0,01 ppm.

Sedangkan pada ikan lele, dagingnya mengandung kadar merkuri terbanyak dibanding ikan tawar lainnya. Jika daging ikan lele ini dikonsumsi orang, maka kadar merkurnya akan semakin

meningkat di dalam tubuh. Efek dari logam berat ini tidak bisa dirasakan saat itu juga, karena membutuhkan waktu sekitar 10–15 tahun untuk terlihat efek negatif yang ditimbulkannya. Dari keadaan-keadaan yang telah disebutkan di atas, dapat diibaratkan bahwa Citarum sekarang ini sedang sakit keras.



Gambar C5b. Sungai yang tercemari limbah pabrik pasti mematikan biota sungai, termasuk ikan.

Untuk menjadikan Citarum bersih, sehat, dan bermanfaat, diperlukan remediasi yang dilakukan oleh semua pihak, mulai masyarakat, pemerintah, swasta, termasuk aktivis sosial. Sebenarnya remediasi ini sudah dilakukan sejak bertahun-tahun yang lalu. Ini terbukti dari berbagai program yang telah dilakukan oleh Provinsi Jawa Barat maupun pemerintah pusat sejak 1980.

Anggaran yang dikeluarkan juga sudah mencapai triliunan rupiah. Tetapi, semuanya seolah tidak membuahkan hasil.

Menumbuhkan kesadaran masyarakat sekitar akan pentingnya Citarum bagi kehidupan melalui perubahan perilaku juga tidak mudah. Hal ini mengingat sebagian besar masyarakat yang mendiami DAS Citarum berpendidikan rendah. Untuk itu diperlukan pendampingan dari luar untuk melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat terdampak. Pendamping ini bisa berasal dari aktivis lingkungan, pihak perguruan tinggi melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi, ataupun masyarakat lain yang berkompeten.

Ketika di suatu lokasi ada seseorang yang membangun tambak baru dan berhasil baik, maka orang lain akan mengikutinya. Lahan-lahan di sekitarnya dengan cepat dibeli dan dibangun tambak-tambak baru yang lain. Mereka tidak mempertimbangkan sumber air, pembuangan air limbah, dan keadaan ekologi di sekitar daerah tersebut.

Dalam rangka pelaksanaan pengendalian pencemaran dan kerusakan DAS Citarum, Menteri Kelautan dan Perikanan merupakan salah satu menteri yang mempunyai wewenang untuk memberikan dukungan kegiatan perikanan berkelanjutan.

Beberapa hal yang harus dilakukan, yaitu:

1. Memaksimalkan produksi ikan di waduk

Tiga waduk yang terdapat di Citarum belum menghasilkan produksi ikan secara maksimal. Terdapat beberapa alasan yang mendasarinya, antara lain populasi ikan belum dieksploitasi secara maksimal oleh nelayan. Hal ini dikarenakan keterbatasan teknologi dan motivasi nelayan akibat harga ikan yang masih rendah.

2. Memanfaatkan secara optimal beberapa wilayah pada waduk untuk kehidupan spesies ikan. Hal ini dikarenakan spesies ikan di waduk merupakan spesies asli sungai tersebut. Untuk itu, diperlukan spesies ikan baru yang bisa menghuni wilayah kosong dalam waduk tersebut. Spesies ikan baru yang dimasukkan harus sesuai dengan kepentingan nelayan tentang selera dan harga ikan tersebut.

3. Menanggulangi masalah budi daya ikan di tambak

Penyebab banyak tambak yang rusak adalah pemilihan lokasi yang hanya didasari pada harga tanah yang rendah dan kemudahan lokasi tersebut untuk dicapai. Ketika di suatu lokasi ada seseorang yang membangun tambak baru dan berhasil baik, maka orang lain akan mengikutinya. Lahan-lahan di sekitarnya dengan cepat dibeli dan dibangun tambak-tambak baru yang lain. Mereka tidak mempertimbangkan sumber air, pembuangan air limbah, dan keadaan ekologi di sekitar daerah tersebut.

Selain itu, terlalu banyak tambak yang berada dalam kondisi tumpang tindih di satu unit hamparan lahan. Padahal, lahan tersebut sebenarnya sudah terlalu jenuh dan melampaui kapasitas daya dukung lingkungan. Untuk mencegah kerusakan lebih jauh, perlu dilakukan pengelolaan tambak yang berwawasan lingkungan melalui program tambak tumpang sari.

4. Kualitas air memegang peranan penting untuk keberhasilan budi daya ikan karena mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan ikan. Karena hal inilah, pengawasan terhadap

kualitas air sangat diperlukan. Kualitas air tersebut meliputi suhu, oksigen terlarut, derajat keasaman, salinitas (kadar garam) serta senyawa-senyawa lainnya.

Suhu air akan mempengaruhi proses metabolisme dari organisme hidup. Oksigen terlarut diperlukan untuk menghasilkan energi bagi aktivitas organisme. Kelarutan oksigen dalam air akan menurun dengan meningkatnya suhu. Daya larut oksigen dalam air juga akan menurun dengan meningkatnya salinitas.

Derajat keasaman menunjukkan suasana air tersebut apakah bersifat asam atau basa. Nilai yang cenderung basa merupakan nilai terbaik untuk produksi ikan. Kondisi air yang basa akan lebih cepat mendorong pembongkaran bahan organik menjadi amonia, fosfat, dan nitrat.

##### 5. Melakukan analisis bakteri indikator pencemaran

Bakteri dalam suatu perairan dapat dibedakan berdasarkan tempat berasalnya: bakteri yang berasal dari usus manusia yang keluar bersama tinja, dan bakteri yang bukan berasal dari usus manusia. Kelompok bakteri ini adalah *koli*, *fecal coli* dan *fecal streptococcus*. Perbandingan antara bakteri *fecal coli* (FC) dengan bakteri *fecal streptococcus* (CS) dapat digunakan untuk menentukan sumber pencemar. Jika perbandingan antara  $FC : FS = > 4$ , sumber pencemar berasal dari tinja manusia. Jika perbandingan antara  $FC : FS = 2-4$ , sumber pencemar berasal dari kotoran manusia. Sedangkan jika perbandingan antara  $FC : FS = 0,7$  maka sumber pencemar berasal dari binatang peliharaan. Dan jika perbandingan

antara FC : FS = 0,7 – 1 maka sumber pencemar berasal dari kotoran binatang peliharaan.

6. Logam berat dalam kadar yang sangat rendah sebenarnya dibutuhkan organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Pada umumnya, peningkatan logam berat dalam air disebabkan oleh masuknya limbah industri, pertanian, dan domestik. Tetapi yang paling banyak mengandung logam berat adalah limbah industri karena digunakan sebagai bahan baku, bahan tambahan, maupun sebagai katalis.

Peningkatan kadar logam berat dalam air akan diikuti peningkatan kadar logam berat dalam tubuh biota. Hal inilah yang pada akhirnya menimbulkan pencemaran. Metode analisis yang paling sering dipakai untuk penentuan kadar logam berat adalah metode AAS (Spektrofotometer Serapan Atom).

Biaya untuk melakukan uji logam berat ini sangat mahal karena memang harga alat AAS ini sangat mahal sehingga tidak semua laboratorium mempunyai. Dengan begitu, sangat diharapkan dengan bantuan dana dari pemerintah serta laboratorium di perguruan tinggi negeri yang mempunyai alat tersebut. Dengan alat analisis bantuan dari pemerintah, diharapkan semakin banyak hasil analisis yang dilakukan sehingga bisa diketahui secara dini kadar logam berat pada air atau ikan.

7. Memberdayakan masyarakat terdampak untuk meningkatkan taraf hidupnya dengan alih profesi menjadi wirausaha.



Misalnya, dengan mengolah hasil perikanan yang didapat. Ikan lele bisa diolah menjadi aneka produk perikanan seperti abon, sosis, tempura, nugget, dan lain-lain. Kegiatan wirausaha bisa dilakukan juga dengan membuat wisata sungai. DAS yang mempunyai aliran deras bisa dimanfaatkan untuk wisata arung jeram.

Sementara itu, DAS yang letaknya dekat dengan jembatan, bisa dijadikan wisata kampung warna-warni, seperti yang telah dilakukan di Kota Malang. Atau bisa juga dibangun kampung nelayan. Dengan demikian, nilai ekonomi yang didapat juga akan meningkat sehingga kesejahteraan masyarakat meningkat pula. Dan tentu saja ada pendampingan dan kerja sama dari pihak luar untuk mewujudkan semua ini. Sekali lagi, mahasiswa yang melakukan KKN atau para pendidik yang melakukan pengabdian masyarakat bisa dilibatkan dalam kegiatan ini.

Partisipasi masyarakat sangat diperlukan dalam upaya pencegahan, penanggulangan pencemaran dan kerusakan, serta pemulihan DAS Citarum. Masyarakat ini terdiri atas individu, organisasi masyarakat, organisasi keagamaan, filantropi, pelaku usaha, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya. Jangan sampai biaya yang sudah dianggarkan sedemikian besar ini tidak berjalan sebagaimana harapan.

Semoga program ini bisa berjalan sesuai rencana. Semua bersatu padu, bergotong royong mewujudkan Citarum harum seperti dulu lagi.

## **Acuan Pustaka**

Andayani, Sri. 2005. *Diktat Kuliah Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perikanan*. Malang: Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Chiang, Peter, dkk. 1989. *Persiapan Tambak Udang pada Lokakarya Pengelolaan Budidaya Udang*. Surabaya: BP3 P4.

Gede, dkk. 1993. *Bahan Kuliah Manajemen Sumberhayati Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur*. Malang: Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

## **Acuan Internet**

<http://ampuh.org/2014/09/sungai-tercemar-aher-upayakan-citarum-bestari/>. Diakses 1 Juli 2018.

<http://ayobandung.com/view/2018/03/06/29662/ikan-di-sungai-citarum-sudah-tercemar>. Diakses 1 Juli 2018.

[www.citarum.or](http://www.citarum.or). Diakses 1 Juli 2018.

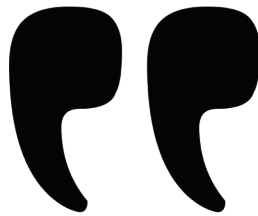
[www.kbknews.id/2017/01/09/sungai-tercemar-ribuan-ikan-banyuwangi-mati/](http://www.kbknews.id/2017/01/09/sungai-tercemar-ribuan-ikan-banyuwangi-mati/). Diakses 1 Juli 2018.

# 6

## Remediasi Citarum Demi Masa Depan

Oleh: Rita Maliza

(Staf pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, bidang kajian Biokimia dan Biologi Molekuler)



*Sungai Citarum, sungai  
yang harus dilindungi dan  
dikembalikan kelestariannya.*

*Masyarakat di sepanjang  
sungai harus bisa bermimpi,  
bahwa suatu saat anak-  
anak mereka dapat kembali  
berenang dan menangkap ikan  
di Sungai Citarum Harum.*

Manusia akan selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas dan kenyamanan hidupnya seiring dengan meningkatnya pertumbuhan, perkembangan, dan kemajuan teknologi. Hal tersebut tidak akan bisa terwujud apabila lingkungan tempat ia hidup, tumbuh, dan berkembang telah tercemar. Sungai merupakan salah satu kekuatan alam yang menjadi salah satu sumber air dan makanan bagi makhluk hidup. Adanya campur tangan manusia di alam cenderung mengganggu keseimbangannya. Manusia tidak tanggung-tanggung dalam menghancurkan dan mengotori sungai. Tanpa disadari sungai mulai menunjukkan kekuatan destruktifnya dari waktu ke waktu: air yang meluap dan banjir di permukiman masyarakat, atau sungai memilih “mengeringkan diri” sehingga mengurangi ketergantungan manusia terhadap air.



Gambar C6a. Potret Citarum kini.

Sumber: [www.austroindonesianartsprogram.org](http://www.austroindonesianartsprogram.org).

Citarum merupakan potret parahnya pengelolaan sungai di Indonesia. Limbah industri beracun yang mengandung logam berat dan limbah medis berbahaya dibuang secara tidak bertanggung jawab ke bantaran Citarum. Permukaan air sungai yang begitu padat tertutup oleh polutan sehingga Citarum sekarang sudah seperti bentangan karpet sampah yang menutupi hitam dan busuknya air sungai. DAS Citarum mengalami pencemaran dan kerusakan lingkungan yang mengakibatkan kerugian besar terhadap kesehatan, ekonomi, sosial, ekosistem, sumber daya lingkungan, dan mengancam tercapainya tujuan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Merupakan perkara yang tidak mudah untuk mengembalikan Citarum seperti sungai yang dulu sebelum kita merusaknya. Banyak upaya telah dilakukan hingga saat ini untuk mengurangi jumlah kerusakan yang disebabkan oleh polutan. Namun, sebagian besar gagal atau tidak mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan. Kita harus gigih dalam mengembalikan kehidupan dan kejernihan air Citarum. Seluruh elemen yang terlibat, baik itu masyarakat, pemerintah, dan pihak industri, harus saling mendukung, saling bekerja sama untuk mewujudkan cita-cita Citarum Harum. Tindakan pencegahan awal yang harus dilakukan untuk Citarum menjadi nyata, yaitu dihentikannya pembuangan limbah domestik, industri, ataupun rumah sakit yang berbahaya di sepanjang DAS Citarum. Masyarakat yang tinggal di sepanjang DAS harus bisa memulainya dari hal yang paling sederhana. Pengelolaan sampah rumah tangga organik dan anorganik, dilanjutkan dengan program 3R (*reduce, reuse, recycle*) untuk limbah domestik, yang dikerjakan secara rutin dan berkelanjutan. Tentu usaha ini akan menghasilkan dampak positif yang sangat besar.

Begitu juga dengan pemerintah dan lembaga hukum memegang kendali utama dalam permasalahan limbah industri ataupun limbah rumah sakit berbahaya. Kita bisa belajar dan mencontoh Jepang yang pernah mengalami pencemaran air yang buruk dari era 1910-an dan 1960-an. Pada tahun 1972 Sungai Ayasegawa mendapatkan status sebagai sungai yang paling tercemar di Jepang sebanyak sembilan belas kali. Pada saat undang-undang pengendalian pencemaran air disahkan, semua industri diwajibkan oleh hukum untuk mengolah dan mengatur pembuangan bahan kimia berbahaya yang dihasilkan. Selama 15 tahun pemerintah pusat, daerah, pihak industri, dan masyarakat saling bekerja sama untuk mengembalikan Sungai Ayasegawa menjadi sungai terbersih dan paling jernih di Jepang.

Mampukah peraturan dan hukum di negara kita menjadi perisai utama bagi sungai-sungai yang dicemari oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab? Dibutuhkan langkah-langkah percepatan dan strategis secara terpadu dalam rangka pengendalian dan penegakan hukum, yang mengintegrasikan kewenangan antarlembaga, pemerintah, dan pemangku kepentingan untuk pemulihan DAS Citarum.

Pencegahan terhadap polutan yang dibuang bebas ke sungai berkaitan erat dengan penanggulangan pencemaran di lingkungan Citarum. Setelah tahap penanggulangan dilakukan, air Citarum akan bersih secara bertahap dengan sendirinya (*self purification*).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki DAS Citarum adalah remediasi pada air sungai dan lingkungan sekitarnya. Remediasi merupakan proses pemulihan terhadap lingkungan yang tercemar. Terdapat tiga klasifikasi remediasi:

remediasi fisik, remediasi kimia, dan remediasi biologi (bioremediasi). Penelitian dan teknik remediasi yang digunakan dalam pengendalian pencemaran sungai sudah banyak dilakukan. Negara maju, seperti Jepang, Amerika Serikat, dan beberapa negara Eropa, sudah meneliti dan menerapkan teknologi remediasi untuk memulihkan dan mengontrol pencemaran sungai sejak tahun 1920-an. Melihat parahnya kondisi Citarum sekarang ini, penanggulangan cemar tidak dapat dilakukan hanya dengan salah satu metode, tetapi harus menyeluruh, melibatkan tiga metode remediasi tadi.

## **Remediasi Fisik**

### ***Aerasi***

Aerasi merupakan proses pemberian udara (oksigen) ke dalam air, dengan menggunakan alat pemasok oksigen yang disebut sebagai *aerator*. Penambahan oksigen adalah salah satu usaha mengikat zat pencemar yang terdapat di dalam air, sehingga konsentrasi zat pencemar akan menurun. Zat tersebut bisa berupa gas, cairan, ion, koloid, atau bahan tercampur. Menurut Arsawan dkk (2007), dalam praktiknya terdapat dua cara untuk menambahkan oksigen ke dalam air limbah, yaitu dengan memasukkan udara ke dalam air limbah dan memaksa air ke atas untuk berkontak dengan oksigen. Teknologi aerasi juga digunakan untuk menghilangkan fenomena bau air sungai yang pekat.

Teknologi aerasi merupakan metode yang sederhana dan efektif yang dapat digunakan sejak awal proses remediasi untuk memulihkan dan meningkatkan kualitas air sungai. Teknologi ini telah berhasil digunakan pada remediasi Sungai Oeiras di Portugal,



Sungai Emsche di Jerman, Sungai Thames di Inggris, dan kanal Homewood di Amerika Serikat pada tahun 1989.



■ Gambar C6b. Aerasi dan sistem sirkulasi. Sumber: ngojwg.org

### ***Pembentukan alurair sungai (water diversion)***

Pembentukan alur sungai adalah kegiatan mengalihkan alur sungai dengan cara membangun alur sungai yang baru atau meningkatkan kapasitas alur sungai yang ada sehingga mengakibatkan terbentuknya alur sungai baru. Pengalihan air sungai sangat mungkin dilakukan untuk mengendalikan pencemaran.



■ Gambar C6c. Pembentukan alur sungai baru.

Sumber: [www.chinadaily.com](http://www.chinadaily.com).

Nilai konsentrasi air sungai yang tercemar menjadi menurun. Begitu juga dengan kepekatan dan bau air sungai akan berkurang dengan cepat. Kapasitas pemurnian air sungai pun secara alami akan meningkat sehingga terjadi peningkatan kualitas air.

### ***Pengerukan Sedimentasi Sungai***

Pengerukan dilakukan untuk mengatasi sedimentasi (endapan lumpur atau sampah di dasar sungai) sehingga memperlancar aliran air. Sampah yang mengendap akan terakumulasi hingga

mengakibatkan pendangkalan sungai. Ini merupakan salah satu solusi dalam penanggulangan bencana banjir dengan memperdalam badan sungai sehingga mampu menampung debit air dalam jumlah yang lebih besar. Sedimentasi juga berdampak pada waduk dengan adanya pengurangan waktu ketahanan penggunaannya. Seperti kita ketahui, waduk sangat memiliki banyak manfaat: untuk penyimpanan air, pembangkit listrik, dan mengurangi dampak bencana banjir. Memperpanjang umur waduk atau bendungan melalui pengelolaan sedimen yang cermat harus menjadi prioritas utama.

### **Remediasi Kimia (Flokulasi dan Sedimentasi)**

Flokulasi adalah proses penginjeksian koagulan secara kimia, di mana terjadi penggumpalan partikel yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi sehingga menjadi partikel yang lebih besar dan dapat diendapkan ke dasar sungai. Partikel tersebut kemudian dihilangkan melalui proses sedimentasi dan filtrasi. Metode flokulasi dan sedimentasi dapat digunakan pada air yang tercemar oleh alga dan padatan tersuspensi dalam jumlah yang besar. Metode ini sangat mudah dijalankan dan pengawasannya juga tidak terlalu sulit sehingga sangat efektif digunakan untuk mengatasi masalah pencemaran air sungai. Akan tetapi, biaya infrastruktur dan biaya bahan kimiawi yang dibutuhkan cukup besar, di samping menimbulkan masalah polusi sekunder. Oleh karena itu, biasanya metode ini digabungkan dengan metode lain sebagai sebuah proses pendahuluan.

## **Remediasi Biologi (Bioremediasi)**

Penanggulangan secara biologi dengan metode bioremediasi (biodegradasi) adalah salah satu metode yang sangat menjanjikan. Teknik pengolahan dengan bioremediasi umumnya menggunakan mikroorganisme (khamir, fungi, bakteri) dan juga tanaman (fitoremediasi) sebagai agen bioremediator. Dalam proses bioremediasi, mikroba yang dibudidayakan akan digunakan untuk mengubah limbah berbahaya menjadi zat tidak beracun di bawah lingkungan yang dapat dikontrol.

Bioremediasi merupakan sistem pengolahan limbah di mana mikroba digunakan untuk menguraikan limbah yang ada pada air sungai dengan menghasilkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air. Proses ini juga akan mengurangi bau yang terdapat pada air sungai. Dalam prosesnya, bakteri dikultur secara massal dan diaplikasikan pada limbah yang mengalir. Kemudian, mikroba diaktifkan dan berkembang biak dengan atau tanpa oksigen, sementara makanan yang tersedia dalam bentuk materi organik yang ada dalam limbah serta penambahan enzim untuk mengaktifkan mikroba.

Teknologi bioremediasi memiliki banyak nilai positif, seperti biaya yang rendah, kecilnya efek terhadap lingkungan dan tidak ada polusi sekunder.

### ***Bio-film***

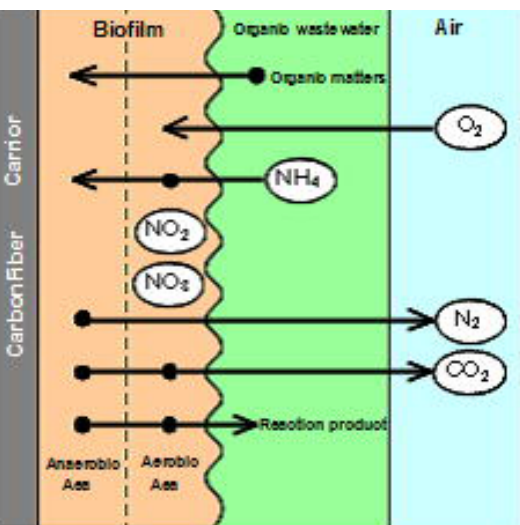
Teknologi bioremediasi mikroba *bio-film* memanfaatkan biomembran yang melekat pada dasar sungai dan *microcarrier* untuk memindahkan polutan di sungai melalui proses adsorpsi, degradasi, dan filtrasi di bawah kondisi aerasi buatan atau oksigen

terlarut. Faktor utama agar mikroba dapat membersihkan bahan kimia berbahaya dari lingkungan, adalah adanya mikroba yang sesuai dengan kondisi lingkungan yang ideal sebagai tempat tumbuh mikroba tersebut seperti suhu, pH, *nutrient* (sumber makanan), dan jumlah oksigen.

Pemurnian air dengan menggunakan metode *carbon fiber* sebagai media filter merupakan salah satu metode *bio-film*. Penguraian senyawa organik dengan metode *carbon fiber* merupakan penguraian dengan menggunakan *microbio film* yang terbentuk pada *carbon fiber*. Pada *carbon fiber* terjadi proses pemurnian air, di mana bakteri anaerobik dan aerobik menyerap dalam keadaan seimbang dan kapasitas penguraian senyawa organik akan meningkat dengan adanya kontak langsung *carbon*

*fiber* dengan senyawa organik berbahaya di dalam air.

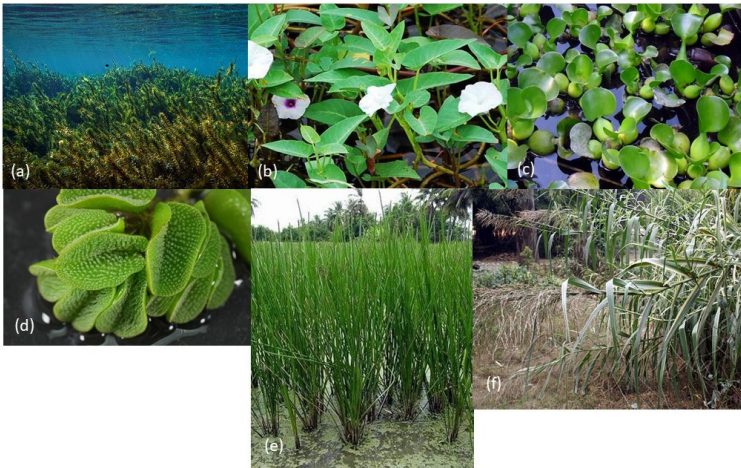
Jika dibandingkan dengan media filter konvensional, metode ini memiliki karakteristik yang sangat baik, didukung dengan luas permukaan dan bioafinitas yang tinggi, sehingga mikro-organisme mampu mengurai dalam jumlah besar dan proses pemurnian air dengan kualitas tinggi akan terus berlanjut.



Gambar C6d. Penguraian senyawa organik dengan menggunakan *microbio film*.

## **Fitoremediasi**

Fitoremediasi adalah penghancuran, inaktivasi, atau imobilisasi polutan ke bentuk yang tidak berbahaya yang dimediasi oleh tumbuhan. Tanaman mempunyai kemampuan untuk mendegradasi dan mengakumulasi logam berat (hiperakumulator), dan juga bekerja sama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral, dan air) mengubah zat kontaminan (pencemar/polutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya.



Gambar C6e. Tanaman fitoremediasi: (a) *Hydrilla verticillata*, (b) *Ipomea aquatica* (kangkung), (c) *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), (d) *Salvinia molesta* (air kiambang), (e) *Eleocharis dulcis* (purun tikus), (f) *Phragmites karka* (perupuk)

Polutan yang terdapat di air diuraikan atau diperbarui melalui proses adsorpsi, penyerapan, akumulasi, dan degradasi. Tanaman yang digunakan untuk fitoremediasi merupakan tanaman yang dapat tumbuh di air yang tercemar, dan di Indonesia terdapat banyak tanaman potensial yang dapat digunakan sebagai

hiperakumulator. Banyak penelitian yang membuktikan sejumlah tumbuhan berpotensi sebagai hiperakumulator. Contohnya, tumbuhan *Hydrilla verticillata* menyerap logam Hg, tumbuhan *Ipomea aquatic* (kangkung) menyerap logam Hg. Rata-rata tumbuhan air dalam menyerap logam berat banyak terdapat pada bagian akar.

Tanaman *Eichhornia crassipes* (eceng gondok) digunakan sebagai tanaman restorasi, yaitu tanaman pengembalian atau pemulihan kembali sungai-sungai yang tercemar. Eceng gondok merupakan tanaman air yang mengapung yang sangat berperan dalam menangkap polutan logam berat. Eceng gondok mampu menyerap logam kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan nikel (Ni). Nurhidayah (2014) melaporkan bahwa tumbuhan *Salvinia molesta* (air kiambang) mampu menurunkan seng (Zn) sebesar 49%; tumbuhan *Eleocharis dulcis* (purun tikus) mampu menurunkan BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 64%, COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 17%, dan kekeruhan (*Turbidity*) sebesar 80%; sedangkan tumbuhan *Phragmites karka* (perupuk) mampu menurunkan amoniak ( $\text{NH}_3$ ) sebesar 23%.

Dibutuhkan rasa cinta yang besar akan Citarum, rasa memiliki akan Citarum, dan doa untuk bisa mewujudkannya menjadi Citarum Harum. Pemulihan dan penanggulangan yang dilakukan secara bertahap pastinya akan meningkatkan kualitas air sungai dan akan terbentuk kembali kehidupan akuatik di Citarum. Harapan selalu tetap ada selama pemerintah, perusahaan-perusahaan di sepanjang bantaran Citarum, dan masyarakat menunjukkan kepedulian dan kesadaran akan pentingnya Citarum, serta memahami paradigma baru mengenai kehidupan masyarakat berkelanjutan.

## **Acuan Pustaka**

- Arsawan, M., Suyasa, W, B., Suarna, W. 2007. "Pemanfaatan Metode Aerasi dalam Pengolahan Limbah Berminyak". *Ecotrophic*, Vol 2; No 2.
- Chaney, R.L.Brown, S, L.Li, Y, M. Angle, J.S., et al. 1995. "Potential Use of Metal Hyperaccumulators". *Mining Environmental Management. Volume 3*; 9-11.
- J. Wang, X.D. Liu, J. Lu. 2012. "Urban River Pollution Control and Remediation". *Procedia Environmental Sciences 13*.
- Marsudiantoro, D, S. 2012. "Laporan Draft Final Pekerjaan Penanganan Sedimen di Waduk Saguling". Lembaga Teknologi Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Nurhidayah. Sofarini, D. Yunandar. 2014. "Fitoremediasi Tumbuhan Air Kiambang (*Salvinia molesta*), Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*), dan Perupuk (*Phragmites karka*) sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Karet". *EnviroScienceteae 10*; 18-26.
- Oishi, M. Ikushima, Y. 2006. *The Most Polluted River in Japan: Ayasegawa River*. Campaign Breaking the Worst One. Minami-cho, Toda, Saitama, 335-0025, Japan.
- Perpres No.15. 2018. *Tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum*.
- Widyanto, L. S. dan H. Susilo. 1977. *Pencemaran Air oleh Logam Berat dan Hubungannya dengan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)*. Bogor: Biotrop.

## **Acuan Internet**

Irhamni. Pandia, S. Purba, S. Hasan, W. 2017. "Kajian Akumulator Beberapa Tumbuhan Air dalam Menyerap Logam Berat secara Fitoremediasi". (<https://www.researchgate.net>). Diakses 30 Juni 2018.

<http://ngojwg.org/study3-2-e.html#3.2.2>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://ngojwg.org/study3-1-e.html>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://www.chinadaily.com>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://plants.ifas.ufl.edu/plant-directory/hydrilla-verticillata>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://www.jamunusantara.com/kangkung-ipomea-aquatica-forsk-obat-keracunan-makanan/kangkung/>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://invasoras.pt/en/gallery/eichhornia-crassipes-en>. Diakses 30 Juni 2018.

[https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/salvinia\\_molesta.htm](https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/salvinia_molesta.htm). Diakses 30 Juni 2018.

<https://www.innerpath.com.au/matmed/herbs/Eleocharis~dulcis.htm>. Diakses 30 Juni 2018.

<https://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Tall%20Reed.html>. Diakses 30 Juni 2018.

<http://www.austroindonesianartsprogram.org>. Diakses 30 Juni 2018.



# Daftar Istilah

aerasi:	proses pemberian udara (oksigen) ke dalam air, dengan menggunakan alat pemasok oksigen (aerator), di mana penambahan oksigen merupakan salah satu usaha mengikat zat pencemar yang terdapat di dalam air sehingga konsentrasi zat pencemar akan menurun.
agroforestri:	pembudidayaan tanaman pertanian secara bersamaan di lahan-lahan hutan, yang dapat mengakomodasi semua kepentingan, yaitu pelestarian hutan dan perekonomian masyarakat.
AOPs:	<i>Advanced Oxidation Processes</i> ; proses oksidasi tingkat lanjut untuk mereduksi pencemar di dalam air.
asam sulfida:	senyawa kimia berlambang $H_2S$ ; gas yang berbau busuk seperti kentut, banyak dilepaskan oleh kawah gunung berapi.
baku-mutu:	batas atau kadar dari zat atau bahan pencemar yang mungkin boleh dibuang sehingga tak memberikan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan, atau benda lainnya.
B3:	singkatan dari Bahan Berbahaya dan Beracun.

bioremediasi: penggunaan mikroorganisme untuk mengurangi polutan di lingkungan, yang memiliki kemampuan metabolisme untuk mengubah polutan-polutan tersebut menjadi struktur kimia yang berbeda.

bioremediasi

*in situ*: pola bioremediasi di mana air yang berasal dari limbah industri akan difilter di dalam tanah dan pada penampungan sementara limbah-limbah pada setiap industri.

BOD: *Biochemical Oxygen Demand*; suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam komposisi aerobik.

Chernobyl: disebut juga “Bencana Chernobyl”; kecelakaan reaktor nuklir terburuk dalam sejarah dunia, yang terjadi pada 26 April 1986, di mana reaktor nomor empat di Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Chernobyl di dekat Pripyat, Ukraina (saat itu masih bagian dari Uni Soviet) meledak.

*check dam*: tanggul penghambat; bendungan kecil dengan konstruksi sederhana (urugan tanah atau batu), dibuat pada alur jurang atau sungai kecil, berfungsi mengendalikan

	sedimen dan aliran permukaan yang berasal dari daerah tangkapan di sebelah atasnya.
<i>eco village</i> :	kampung berbudaya lingkungan.
filantropi:	tindakan seseorang yang mencintai sesama manusia serta nilai kemanusiaan, dengan menyumbangkan waktu, uang, atau tenaganya untuk menolong orang lain.
FiKAN:	Filter Kasar Aliran Naik ( <i>Upflow Roughing Filter</i> ).
FiPaL:	Filter Pasir Lambat ( <i>Slow Sand Filter</i> ).
fitoremediasi:	teknologi pembersihan tanah atau air yang tercemar limbah logam berat dengan memanfaatkan makhluk hidup seperti ganggang hijau.
Gutertap:	Gugus Filter Multitahap ( <i>Multistage Filtration</i> ).
IPAL:	Instalasi Pembuangan Air Limbah.
IPAM:	Instalasi Pengolahan Air Minum, yang mengolah air baku seperti air sungai menjadi air yang layak diminum.
isolat:	biakan murni pertama yang dibuat dari sumber segar aslinya.
kadmium:	<i>cadmium</i> (Cd) alias timah hitam.

- karst: bentuk permukaan bumi yang umumnya dicirikan dengan adanya depresi tertutup, drainase permukaan, dan gua.
- katalis: zat yang mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu, tanpa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri.
- Kemenristekdikti: Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.
- koagulan: bahan kimia yang dibutuhkan untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya; misalnya menghilangkan kekeruhan atau warna pada air.
- komodifikasi: transformasi barang, jasa, gagasan, orang, ke dalam komoditas atau barang dagang.
- merkuri: air raksa; sebuah unsur kimia pada tabel periodik dengan simbol Hg dan nomor atom 80.
- mitigasi: serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran serta peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.
- moda transportasi: alat angkut yang digunakan untuk berpindah tempat dari satu tempat ke tempat lain, bisa melalui jalur darat (jalan, rel kereta api, pipa), jalur laut/air, dan jalur udara.

multimoda:	angkutan barang dengan menggunakan paling sedikit dua moda angkutan yang berbeda, atas dasar satu kontrak sebagai dokumen angkutan multimoda, dari satu tempat diterimanya barang oleh badan usaha angkutan ke suatu tempat yang ditentukan untuk penyerahan barang kepada penerima.
multi-modalitas:	cara orang bertransportasi menggunakan mode yang berbeda pada saat bersamaan.
Pappiptek LIPI:	Pusat Penelitian Perkembangan Iptek Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
<i>platform</i> :	rencana kerja; program; prinsip sekelompok orang.
ppm:	singkatan dari <i>part per million</i> ; perbandingan konsentrasi zat terlarut dan pelarutnya.
revitalisasi:	proses atau cara dan perbuatan untuk menghidupkan kembali suatu hal yang sebelumnya teberdaya; pemberdayaan kembali sesuatu yang telah redup.
remediasi:	proses pemulihan terhadap lingkungan yang tercemar, yang terdiri atas remediasi fisik, remediasi kimia, dan remediasi biologi (bioremediasi).
RO:	Reverse Osmosis; mesin yang menghasilkan air murni tanpa kandungan mineral (bukan air mineral).

<i>situ:</i>	danau, dalam bahasa Sunda.
<i>stakeholder:</i>	pemangku kepentingan; yakni individu atau masyarakat, kelompok, komunitas yang memiliki hubungan dan kepentingan terhadap suatu organisasi atau perusahaan.
Walhi:	Wahana Lingkungan Hidup Indonesia; organisasi lingkungan hidup independen serta nonprofit alias nirlaba, yang berfokus kepada isu-isu lingkungan hidup.
<i>quick wins:</i>	program percepatan; suatu inisiatif kegiatan yang menggambarkan percepatan pelaksanaan reformasi birokrasi yang dilaksanakan oleh lembaga pemerintah.
TPS:	Tempat Pembuangan Sampah.
UMKM:	Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah.

# PROFIL PARA PENULIS

## **Agung Legiarta**

Lahir di Majalengka, 19 Februari 1983. Penulis sehari-hari aktif dalam ruang redaksi pemberitaan di salah satu media nasional di Indonesia, yakni inews-tv. Sejak masa kuliahnya di IISIP Jakarta tahun 2002, penulis gemar dengan studi yang berbau komunikasi, dan menuangkannya ke dalam bentuk tulisan artikel atau *audiovisual*. Lulusan Pascasarjana Komunikasi Universitas Indonesia tahun 2018 ini, sudah dikaruniai dua anak dan seorang istri. “Barangsiapa memudahkan, akan dimudahkan,” menjadi mottonya. Telp: 081386214994 | Email: [agunglegiarta@gmail.com](mailto:agunglegiarta@gmail.com).



## **Anggita R. K. Wardani**

Penulis yang bernama pena Anggita Ramani ini kelahiran September 1992 dan dibesarkan di Surabaya. Ia lulusan sarjana Kimia ITS tahun 2014, Magister Kimia ITS tahun 2016. Saat ini penulis menjadi tenaga pengajar di salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Jawa Timur, serta aktif dalam komunitas sosial bernama Love Suroboyo. Hasil penelitian penulis pernah diterbitkan dalam Jurnal Internasional UGM terindeks scopus “Indonesian Journal of Chemistry” (2016). Penulis juga pernah menulis novel berjudul



*Edelweiss di Jendela* (2017), antologi puisi berjudul *Kenangan dalam Genangan* (2018), kontributor antologi puisi berjudul *Kunanti Kau di Ujung Senja* (2018), dan kontributor kumpulan 100 mimpi ydreamsway berjudul *The Dreams Diary Season 3* (2018). Blog: [www.anggitaramani.com](http://www.anggitaramani.com) Email: [anggita.ramani@gmail.com](mailto:anggita.ramani@gmail.com), IG: @anggitarkwardani dan @anggita.ramani.

### **Anggra Alfian**

Penulis lahir di Malangke, Luwu Utara, Sulawesi Selatan, 31 Maret 1992. Menyelesaikan studi di Jurusan Biologi Universitas Negeri Makassar tahun 2015. Ketertarikan pada dunia tumbuhan membawa penulis melanjutkan program Magister Biologi Tumbuhan di Institut Pertanian Bogor dengan bantuan beasiswa LPDP. Saat ini, penulis yang memiliki hobi membaca dan sepak bola ini, sedang terkonsentrasi meneliti di bidang biologi molekuler. IG: @anggraalfian.



### **Atti Sholihah**

Biasa dipanggil Atti atau Tete Atti. Lahir di Bandung. Kesehariannya bekerja sebagai staf laboratorium kimia di BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan. Selain itu, di waktu luang banyak melakukan hobinya seperti membaca, menulis, dan travelling. Blog: [attisholihah.wordpress.com](http://attisholihah.wordpress.com).





### **M. Badrus Solichin**

Memiliki nama pena Midun Aliassyah. Berprofesi sebagai pengajar di IAIN Kediri. Buku (antologi) yang pernah diterbitkan: *Durhaka* (Penerbit Leutika Prio, 2011), *Karna Aku Tercipta Istimewa* (Penerbit Medika, 2012), *Dua Arus Selokan Mataram* (ElexMedia, PT Gramedia Pustaka, 2015).

Mantan penyiar radio swasta di Kota Yogyakarta, dan sampai hari ini masih berambisi untuk mendirikan stasiun radio sendiri. IG: @aliasmidun.



### **Budi Santoso**

Lahir di Tegal, Jawa Tengah, 27 Agustus 1993.

Penulis sedang menempuh pendidikan Magister di Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Menulis artikel terkait lingkungan menjadi salah satu fokus penulis untuk mengembangkan pemikiran. Penulis pernah menjadi guru geografi

honorar di SMA Widya Mandala, Semarang, selama 1 tahun (2016-2017). Penulis bercita-cita agar ke depannya terus menjadi lebih baik dalam semua hal.



## **Dimas Hastama Nugraha**

Lahir di Yogyakarta, 9 Januari 1985. Ia merupakan Peneliti Tingkat Muda (III/d) dengan Bidang Kepakaran Perencanaan dan Perancangan Kota. Penulis bekerja sebagai Staf Seksi Analisa Penerapan di Balai Litbang Penerapan Teknologi Permukiman, Puslitbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Jenjang S1 diselesaikan di Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada 2006 dan S2 diselesaikan di Pascasarjana Teknik di universitas yang sama tahun 2012. Prestasi yang pernah diukir sewaktu bekerja di PU: Peneliti Terbaik Pusat Litbang Sosekling Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2013, Penulis Buku Ilmiah Terbaik Badan Litbang PU Tahun 2013, Peneliti Tingkat Muda Terbaik Badan Litbang 2014, *Best Paper Awards* di International Seminar di Bali 2014. Sekarang, penulis terlibat dalam Kegiatan Replikasi Perdana Penerapan Teknologi Sanitasi dan Air Bersih di Pulau Morotai, tahun 2017, juga terlibat dalam pekerjaan Studi dan Konstruksi Replikasi Perdana Penerapan Teknologi Sanitasi dan Air Bersih mendukung Toilet Wisata di Kawasan Pariwisata Danau Toba. Untuk 2016 yang lalu penulis terlibat dalam pekerjaan studi dan konstruksi penerapan Wahana Apung Modular. Email: [dimashastamanugraha@gmail.com](mailto:dimashastamanugraha@gmail.com).



## **Eki Baihaki**

Ia seorang Doktor Ilmu Komunikasi Unpad, bekerja di Lemhanas, sekaligus dosen Pascasarjana Universitas Jayabaya dan Ilmu Komunikasi Unikom Bandung. Selain mengaku sebagai trainer dan motivator SDM, Penulis pun relawan Sektor 9 Citarum Harum. Juga suka menulis artikel opini di koran *Pikiran Rakyat*, *Republika*, *Kompas.com*, *Suara Kompas*, dan lain-lain. Juga merangkap pengurus Perhumas Bandung ICMI Orwil Jabar, Aptisi Jabar. Situs: [www.ekibaihaki.com](http://www.ekibaihaki.com) | Email: [ekibaihaki165@yahoo.com](mailto:ekibaihaki165@yahoo.com).



## **Gede H. Cahyana**

Penulis berasal dari Tabanan, Bali. Setelah lulus dari Teknik Lingkungan ITB, ia mengajar di Universitas Kebangsaan di Bandung. Di sela waktu mengajar, ia menulis artikel opini dan ilmiah populer. Media massa yang memuat tulisannya adalah *Pikiran Rakyat*, *Majalah Air Minum*, *Intisari*, *Kompas Jabar*, *Galamedia*, *Bandung Pos*, *Republika*, *Bali Post*, dan jurnal ilmiah. Buku-bukunya pun telah terbit, seperti *PDAM Bangkrut? Awas Perang Air* (2004) dan *Mencari Allah* (2006). Blog: [gedehace.blogspot.com](http://gedehace.blogspot.com) dan [osf.io/e3zfg](https://osf.io/e3zfg) | Email: [gedehc@gmail.com](mailto:gedehc@gmail.com).



## **M. Sholeh**

Penulis adalah lulusan Sarjana Pertanian IPB tahun 1992 dan Magister Manajemen di STIM-LPMI Jakarta, dan saat ini masih melanjutkan studi S3 Ilmu Lingkungan di Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Ia merupakan mantan aktivis kampus yang berkarier di dunia swasta lebih dari 20 tahun di bidang agrobisnis, agroindustri, *chemical*, perdagangan, penerbitan, hingga *volunteer* di Dewan Koperasi Indonesia (DEKOPIN), Kontak Tani Nelayan Andalan (KTNA), Induk Koperasi Tani dan Nelayan (INKOPTAN), dan pernah berkiprah sebagai Direktur Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Sragen, Jawa Tengah, pada kurun waktu 2011-2016. Bersama seorang istri dan dua putranya, kini penulis tinggal di Jakarta dan kadang di Sragen, Jawa Tengah, untuk mengelola bisnis daring sambil menikmati kegiatan yang sekaligus hobinya sebagai penulis *freelance* di berbagai media lokal maupun daring yang sangat peduli terhadap masalah lingkungan dan pertanian. Telp: +6281386504449 | Email: msholeh10@gmail.com | FB: M Sholeh M Sholeh | IG: @msholeh10 | Twitter: @msholeh10.



## **Muhammad Fauzi**

Muhammad Fauzi yang biasa dipanggil Bang Uji merupakan kelahiran Desa Jambur Padang Matinggi, Panyabungan Utara Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara. Tahun 2014, Studi S1-nya diselesaikan di Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian



Universitas Padjadjaran (Unpad). Di Fakultas yang sama, Studi Magister – Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Bioteknologi Tanah diselesaikan pada tahun 2017. Saat ini, penulis berprofesi sebagai dosen di Program Studi Bioteknologi di Universitas Muhammadiyah Bandung, Jawa Barat. Sesuai dengan studinya dari S1 hingga S2 yang fokus pada lingkungan kajian bioremediasi cemaran minyak bumi pada tanah, penulis merupakan founder komunitas Pertanian-Lingkungan, bernama Agr.village. Dalam dunia literasi sejak tahun 2014, penulis telah menulis dalam bentuk tulisan karya ilmiah dan populer, seperti buku Antologi yang berjudul *Everyone is Hero* oleh Dompot Dhuafa tahun 2014, Antologi *Menolak Apatitis* oleh Penerbit Pusata Saga-Surabaya tahun 2016, publis jurnal ilmiah internasional di [jdmmlm.ub.ac.id](http://jdmmlm.ub.ac.id) tahun 2016 dan di Jurnal Bioteknologi tahun 2017, serta memiliki hak cipta buku *Teknologi Budidaya Tanaman Rami* tahun 2017. Penulis dapat dihubungi lebih lanjut di sosial media @abang.fauziid (IG) dan [muhammadfauzi2791@gmail.com](mailto:muhammadfauzi2791@gmail.com).

### **Muhammad Iqbal**

Lahir di Busu Gampong, 5 September 1991. Pendidikan S1 dan S2 di bidang Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Syiah Kuala. Sebagai dosen Bahasa dan Sastra Indonesia di Jurusan Tadris Bahasa Indonesia, FTIK, IAIN Lhokseumawe, penulis aktif menulis tentang literasi. Ia sering terlibat dalam kegiatan ilmiah Gerakan Literasi

Nasional (GLN) di tingkat nasional dan internasional. Pernah menjadi konsultan literasi di tingkat Internasional, Malaysia tahun



2017. Terlibat dalam “Writingthon Dikti” 2018, yang merupakan bagian dari GLN yang senantiasa merespon isu-isu nasional. IG: @iqbalgubey.

### **Nurwahyu Alamsyah**

Lahir di Bangkalan, 27 Februari 1990. Ia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Kebun I Kamal, tamatan SMP Negeri 1 Kamal, dan alumni jurusan Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 2 Bangkalan. Dia memilih Teknik Informatika di Universitas Trunojoyo Madura (UTM) sebagai jurusan saat menempuh pendidikan



S-1. Dia aktif menduniakan Madura melalui dunia maya bersama komunitas blogger Plat-M Madura. Kemudian dia melanjutkan S-2 di dua kampus sekaligus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan National Taiwan University of Science and Technology. Sekarang dia kembali mengajar di kampus UTM sebagai dosen junior di Program Studi Sistem Informasi UTM. Di balik kesibukan mengajar, dia juga memperdalam dan melakukan riset di bidang *smart city*, *e-government*, dan *digital enablement*. Blog: wahyualam.com IG: @wahyualam.

### **Olo Marasi Siagian**

Dilahirkan di Pematang Siantar, Sumatra Utara, 29 Juli 1998. Penulis masuk SD Negeri 023 Pinggir, Kecamatan Pinggir, tahun 2004 dan lulus tahun 2010. Ia melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Bandar Seikijang tahun 2010 dan menyelesaikannya tahun 2013. Tahun



2013 ia masuk ke SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, dan lulus tahun 2016. Penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau tahun 2016, dan hingga kini masih berstatus mahasiswa, di universitas bersangkutan. Telp: +6282283228918 | Email: olomarsi10@yahoo.com | FB: Olo M Siagian | IG: @oloms\_

### **Panji Firman Rahadi**

Lahir di Bandung, 16 Juli 1984. Ia memulai pendidikan menengahnya di SMA Negeri 9 Bandung. Ia kemudian melanjutkan studinya ke Jurusan Sastra Perancis, Universitas Padjadjaran dan lulus tahun 2009. Pada tahun yang sama ia merantau ke Bali dan bekerja sebagai wartawan untuk *Wijaya Group*. Kedekatannya dengan para seniman lokal Bali, membawanya menempuh pendidikan magister di Fakultas Seni Rupa dan Desain ITB. Pada studi lanjutannya itu, ia mengkhususkan diri pada media fotografi dengan persoalan-persoalan lingkungan sebagai *subject-matter*-nya. Karya seri fotonya, “Jejak Masa” (“Trace of Time”) sempat dipamerkan di Royal Geographic Society London, sebagai salah satu karya foto terbaik dalam acara “Environmental Photography of The Year” tahun 2014. Bukan hanya fotografi, persoalan-persoalan lingkungan pun ia angkat dalam karya-karya lukisnya, seperti karya “Into The Darkness Age” yang dipamerkan di Gudang Garam Indonesia Art Award 2018 di Galeri Nasional, Jakarta, dan “Food Whorshipper” yang dipamerkan di Digital Lounge Malang, tahun



2018. Sekarang ini, pria yang lebih suka disebut sebagai perupa ini juga bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknik dan Desain Universitas BSI Bandung.

### **Raslan Riadi**

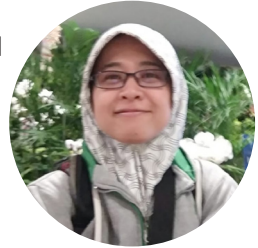
Lahir di Kolaka, Sulawesi Tenggara, 7 Desember 1990. Sejak menempuh pendidikan S1 Teknik Pengembangan Wilayah dan Kota, Universitas Hasanuddin (2009) dan lulus dengan predikat *cum laude* pada 2013, dia telah berpartisipasi dalam banyak proyek perencanaan wilayah, kota, dan transportasi di kawasan timur Indonesia sebagai asisten perencana ahli, surveyor, dan pengolah data. Magister *cum laude* dari Program Studi Teknik Perencanaan Transportasi Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin (2016) ini telah menerbitkan jurnal internasional pada *International Refereed Journals of Engineering and Science*, USA, pada tahun 2016 dengan judul “The Development of Logistic the Transportation Networks to Support the Development of Hinterlands Kolaka Regency”. Kini ia bekerja sebagai dosen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota di Universitas Lakidende sambil memulai usahanya di bidang pengembangan real estate dan konsultan profesional perencanaan wilayah, kota, dan transportasi. Email: [raslanriadi@yahoo.co.id](mailto:raslanriadi@yahoo.co.id).





### **Reni Astuti**

Lahir di Tulungagung, Jawa Timur, dan tinggal di Malang. Saat ini ia bekerja sebagai tenaga pendidikan fungsional di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Email: [renieas@yahoo.co.id](mailto:renieas@yahoo.co.id) | FB: Reni Astuti.



### **Rita Hayati**

Lahir di Bima, NTB, pada 5 Desember 1982. Selepas SMA tahun 2000, ia melanjutkan kuliah di Universitas Sebelas Maret Surakarta Jurusan Sastra Inggris, kemudian mengambil S2 di Universitas Indraprasta Jakarta Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris. Ia pernah mengajar di lembaga Bahasa Inggris Elokueni BSD, Tangerang Selatan, selama 11 tahun dan di SMP Insan Rabbany BSD selama lima tahun. Sampai saat ini masih tercatat sebagai dosen di Jurusan Sastra Inggris Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten. Telp: 081380202882 | IG: @ritahayati0512.



### **Rita Maliza**

Lahir di Tembilahan, Riau, 19 September 1984. Ia menempuh pendidikan SD sampai SMA di Kota Solok, Sumatra Barat. Selanjutnya menyelesaikan S1 di Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam serta di Universitas Andalas (Unand) pada tahun 2007. Ia studi S2 di Pemusatan Biokimia dan Biologi Molekuler di



Program Master Unand tahun 2011. Ia menjadi peneliti sejak 2008 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Unand selama 5 tahun. Tahun 2012 ia mendapatkan kesempatan mengikuti program *Student Exchange* IGN-TTRC (Indonesia-German Network for Training, Teaching and Research Collaboration) dan beasiswa DAAD di laboratorium Biokimia, Universitas Kassel, German. Pada 2013 ia mendapatkan kesempatan melanjutkan S3 di Jichi Medical University, Japan, di bidang Molecular Endocrinology. Penulis adalah staf pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Yogyakarta, bidang kajian Biokimia dan Biologi Molekuler sejak 2017.

### **Yusrin Sangaji**

Yusrin Sangaji ST.,M.URP. Lahir di Sanana & besar di Desa Mangoli Kabupaten Kepulauan Sula, Provinsi Maluku Utara. Menempuh Pendidikan Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA) di Desa Mangoli. Lulus S1 di Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi (PWK-UNSRAT) Manado



Tahun 2015. Lulus S2 di Program Magister Perencanaan Kota & Daerah Angkatan 48 Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada (MPKD-UGM) Yogyakarta Tahun 2018. Merupakan anak ke 5 dari 6 bersaudara oleh Bapak Yacub Sangaji, BA & Ibu Syahria Umacina. Telah mengikuti berbagai seminar Nasional & Lokal terkait isu-isu Perencanaan Wilayah dan Kota. Sering menulis di media masa baik daring maupun cetak. Penulis saat ini tergabung dalam Komunitas Anak Adat Se-Maluku Yogyakarta dan sudah sekali menjadi

pembicara dengan Tema “Saatnya Pemuda Memperjuangkan Local Wisdom.” Saat menjadi Mahasiswa aktif diberbagai organisasi, “Intra” (Badan Tazkir Fakultas Teknik-Unsrat, menjabat sebagai ketua 2012-2013) dan “Ekstra” Himpunan Pelajar Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Manado & Forum Peduli Nusantara (FPN) Manado. Organisasi “Lokal” diantaranya Himpunan Pelajar Mahasiswa Sula (HPMS-Kordinator Bidang 2012), Forum Komunikasi Mahasiswa-Pulau Mangoli (FKM-PM-menjabat sebagai Ketua 2012-2013). Saat ini penulis tercatat sebagai Dewan Pembina Organisasi (DPO) Mahasiswa Mangoli Raya (Fommaray) 2015-sekarang. Pernah menjabat sebagai Kordinator Pengurus Devisi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2017-2022 dalam masa transisi kepengurusan Nahdatul Ulama (NU) Kota Yogyakarta. Penulis senang berdiskusi & bersilaturahmi dengan siapa saja. Mobile 082194469246, Email sangaji9073@gmail.com, Fb Once Sangaji/Yusrin Sangaji, Ig oncesangaji.



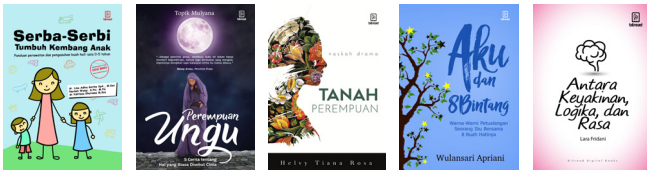


bitread

## Tentang Bitread

Bitread telah aktif mengkampanyekan gerakan literasi dan penerbitan sejak tahun 2014. Sejalan dengan misi tersebut, Bitread Publishing lahir untuk memberikan kemudahan sekaligus kesempatan seluas-luasnya bagi para penulis untuk menerbitkan buku. Siapapun bisa menerbitkan buku di Bitread dengan estimasi waktu 1-2 bulan sejak naskah dikirimkan kepada tim redaksi.

Dengan kemudahan dan kecepatan proses penerbitan buku di Bitread, penulis memiliki porsi besar dalam mempersiapkan buku yang akan diterbitkannya. Tim redaksi Bitread akan melakukan asistensi bersama penulis untuk mempersiapkan naskah hingga layak diterbitkan. Bitread juga memberikan treatment kepada para penulis berupa pembuatan desain cover serta program marketing dan promosi bersama penulis.



Nikmati cara seru  
menerbitkan buku, hanya di:



   Bitread\_ID  BitreadID  [www.bitread.id](http://www.bitread.id)