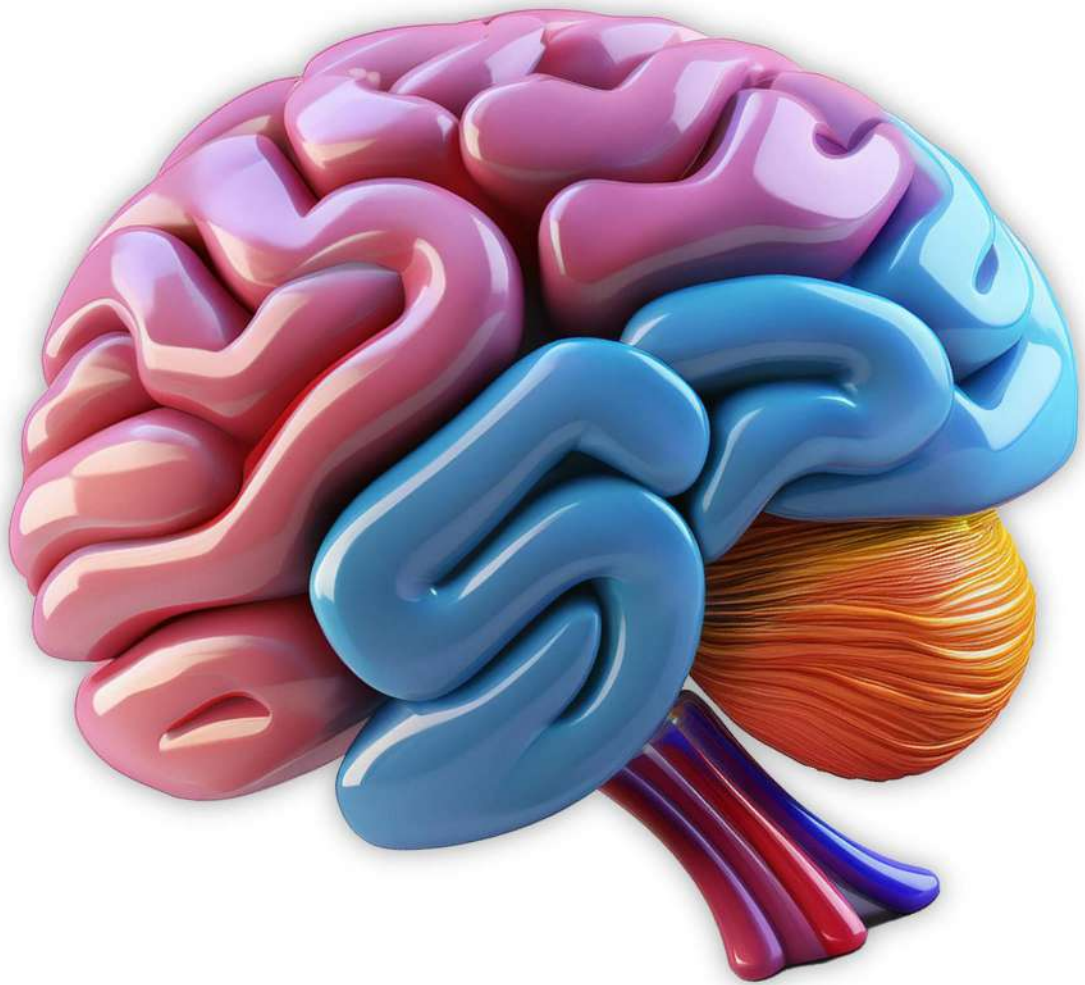


INOVASI PERAGA KESEHATAN LABORATORIUM



INOVASI PERAGA KESEHATAN LABORATORIUM

INOVASI PERAGA KESEHATAN LABORATORIUM

Penulis:

Aih Diniresna, Irwan Zaenal Nurhidayat, Robby Roswanda, Tian Pradiani, Saipul Anam, Restuning Widiasih, Suharyani, Nuriah, Syazili Mustofa, Ana Dwi Andriyani, Sulistyaningsih, Endah Puji Astuti, Alfinda Ayu Hadikasari, Resta Dwi Yuliani, Bhayu Febrianto Nugroho, Yohanes Benny Darmawan, Kili Astaran, Dhiyauddin Aridhowi, Rina Tri Turani Saptawati, Diah Ayu Eka Fitriana, Sitoresmi Prabaningtyas, Didah Farida, Nanda Abdurahman Fathir, Santy Sanusi, Helen Susilowati, Indah Nuraini Masjkur, Fedik A Rantam, Heni Triwahyuni, Lasmijan, Aina Angelina, Huyyirnah, Isyanita, Arniati Massinai, Iid Putri Zulaida, Hesty Widowati, Lina Malina, Rina Nur Hidayah, Husnul Khatimah, Qoidatun Ni'mah, Milla Ardillah, Priyo Mukti Pribadi Winoto, Rumbiwati, Juanna Nursanthi, Rizqiani Amalia Kusumasari, Silviana Franciska, Machvira Ul Husna, Nur Septia Handayani, Yuenleni, Yogik Onky Silvana Wijaya.
©2024

Editor Ahli:

Ida Nur Farida, Yulin Lestari, Jims Pistavia

Tim Pengembang Program:

Rangga Dwie Putra, Putri Hapsari, Bunyamin Sahid

Desainer dan Tata Letak:

Afandi

Gambar Sampul:

Tim Bitread

Penerbit:

PT. Lontar Digital Asia

Cetakan Pertama:

Januari, 2025

Didistribusikan Oleh: Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi

ISBN : 978-623-224-788-8

ISBN (E) : 978-623-224-787-1

SEKAPUR SIRIH

Salam sejahtera, salam Inovasi

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku Bunga Rampai Karya Inovasi Laboran (KILAB) ini dapat diwujudkan dalam 4 bagian, yaitu Sains, Rekayasa Teknologi, Sistem Infomasi dan IoT, serta Peraga Kesehatan. Buku ini merupakan bukti nyata dari komitmen dan dedikasi para peserta program Karya Inovasi Laboran Tahun 2024, yang merupakan Pranata Laboratorium Pendidikan Tinggi (PLP) dari berbagai PTN dan PTS, dalam menciptakan karya inovasi yang tidak hanya bermanfaat dalam lingkup akademik, tetapi juga memberikan dampak positif bagi masyarakat luas.

PLP memegang peranan penting dalam keberhasilan pengelolaan laboratorium sebagai pusat kegiatan riset, pembelajaran, dan pengembangan keilmuan. Karya-karya inovatif yang terangkum dalam buku ini menunjukkan bahwa PLP di Perguruan Tinggi tidak sekadar menjadi pendukung, tetapi juga mitra strategis dalam mendorong terciptanya ide-ide kreatif untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan pembangunan.

Karya Inovasi dan Buku Bunga Rampai ini dapat terwujud tidak terlepas juga dari kontribusi tim pengembang program KILAB, para dosen pendamping, pimpinan perguruan tinggi, mitra terkait, dan Kementerian sebagai penyelenggara program. Karena itu, kami sampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada seluruh kontributor yang telah penuh dedikasi menyumbangkan gagasan terbaiknya dalam proses penyelenggaraan program dan penerbitan buku Bunga rampai ini.

Kami berharap, buku ini dapat menjadi inspirasi bagi PLP di berbagai institusi, memperkuat posisi mereka sebagai inovator, dan memperluas kontribusi mereka dalam berbagai bidang. Semoga buku ini juga menjadi motivasi bagi semua pembaca untuk terus berinovasi dan berkarya demi kemajuan pembangunan bangsa.

Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat dan mendapatkan keberkahan dari Tuhan.

Sekretaris Jenderal
Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi

Prof. Ir. Togar Mangihut Simatupang, M.Tech., Ph.D., IPU.

DAFTAR ISI

Sekapur Sirih.....	iii
01 Pengembangan Spektrofotometer Cahaya Tampak Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Berbiaya Murah dan Portabel untuk Pengukuran Antioksidan Sampel Tumbuhan Aih Diniresna, Irwan Zaenal Nurhidayat, Robby Roswanda (Dosen pendamping).....	1
02 Alat Peraga - Phantom Tangan Berbasis Mikrokontroler Untuk Pengambilan Darah Arteri Tian Pradiani, Saipul Anam, Restuning Widiasih (Dosen Pendamping)	9
03 Inovasi Metode Pewarna DNA Non Mutagenik Berbasis Bahan Alam Menggunakan Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> Linn.) Suharyani, Nuriah, Syazili Mustofa (Dosen Pendamping).....	15
04 Inovasi Media Pembelajaran <i>Vaginal Touche</i> Sebagai Alat Peraga Pemeriksaan Dalam Komprehensif Pada Persalinan Ana Dwi Andriyani, Sulistyaningsih, Endah Puji Astuti (Dosen Pendamping)	21
05 <i>Innovation Card Of Terminology Medic: Media Praktikum Klasifikasi dan Kodifikasi Diagnosa Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa di Laboratorium Koding dan Reimbursement</i> Alfinda Ayu Hadikasari, Resta Dwi Yuliani (Dosen Pendamping)	27
06 Perancangan <i>Panic Button</i> dalam Upaya Penanganan Kegawatdaruratan pada Sivitas Akademika di STIKES RS Baptis Kediri Bhayu Febrianto Nugroho, Yohanes Benny Darmawan, Kili Astaran (Dosen Pendamping)	33

07	Rancang Bangun Inkubator Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i>) dengan memanfaatkan Kulkas Rusak untuk Menunjang Praktikum di Laboratorium Genetika	
	Dhiyauddin Aridhowi, Rina Tri Turani Saptawati, Diah Ayu Eka Fitriana, Sitoresmi Prabaningtyas (Dosen Pendamping).....	39
08	Pembuatan Video Tata Cara Penggunaan <i>Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator</i>	
	Didah Farida, Nanda Abdurahman Fathir, Santy Sanusi (Dosen Pendamping).....	45
09	Pengembangan Formula <i>Freezing Medium</i> Limbah Darah Sapi sebagai Substitusi Serum Komersial terhadap Viabilitas dan Proliferasi Sel Vero CCL-81 Pasca Thawing	
	Helen Susilowati, Indah Nuraini Masjkur, Fedik A Rantam (Dosen Pendamping).....	51
10	Inovasi Alat Penunjang Pembuatan Sediaan Histopatologi	
	Heni Triwahyuni, Lasmijan, Aina Angelina (Dosen Pendamping).....	59
11	Inovasi <i>Dry Culture Marine Bacteria (DCMB)</i> sebagai Inovasi Metode Preservasi Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Laut	
	Huyyirnah, Isyanita, Arniati Massinai(Dosen Pendamping)	65
12	Perancangan <i>Mannequin Acupressure Point with LED Indicator</i> sebagai Media Pembelajaran Praktikum Akupresur dalam Kebidanan	
	lid Putri Zulaida, Hesty Widowati (Dosen Pendamping)	71
13	Inovasi Model Manekin 3 Dimensi Anatomi Zigot Embrio sebagai Alat Peraga Praktikum Embriologi dasar	
	Lina Malina, Rina Nur Hidayah, Husnul Khatimah (Dosen Pendamping).....	79
14	<i>Upgrading</i> Manekin Barang (Bayi Ramah Lingkungan)	
	Qoidatun Ni'mah, Milla Ardillah, Priyo Mukti Pribadi Winoto (Dosen Pendamping)	85

- 15 Optimasi Jumlah Sel Uji Sitotoksik Berbagai Jenis *Cell Line* dengan Metode *MTT Assay***
Rumbiwati, Juanna Nursanthi,
Rizqiani Amalia Kusumasari (Dosen Pendamping) 91
- 16 Peningkatan Kinerja Alat Pengukur Asam Hematin dengan Modifikasi Metode Sahli Menggunaakn Fotometerd dalam Pengukuran Kadar Hemoglobin**
Silviana Franciska, Machvira UI Husna,
Nur Septia Handayani (Dosen Pendamping)97
- 17 Penggunaan Saliva Buatan Sebagai alternatif Bahan Praktikum di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan UGM**
Yuenleni, Yogik Onky Silvana Wijaya (Dosen Pendamping)..... 105

Pengembangan Spektrofotometer Cahaya Tampak Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Berbiaya Murah dan Portabel untuk Pengukuran Antioksidan Sampel Tumbuhan

Development of a Low-Cost and Portable Visible Light Spectrophotometer Based on an Arduino Nano Microcontroller for Measurement of Antioxidants in Plant Samples

Aih Diniresna^{1*}, Irwan Zaenal Nurhidayat², Robby Roswanda³ (Dosen pendamping)

aih.diniresna@yahoo.com*

^{1,3} Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung

² Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat.



Abstrak

Spectrophotometer merupakan salah satu instrumen penting di laboratorium untuk analisis kimia secara kualitatif maupun kuantitatif. Kelebihan alat ini memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi, batas deteksi rendah, rentang panjang gelombang luas: sehingga memungkinkan analisis terperinci dalam sampel, alat ini serbaguna dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti kimia, biologi, dan fisika. Tetapi di laboratorium pengadaan alat ini masih sedikit dibandingkan dengan jumlah mahasiswa sehingga kebutuhan kognitif siswa masih kurang terpenuhi, hal ini dikarenakan alat *spectrophotometer* ini cukup mahal dan *maintenance* cukup rumit. Karena permasalahan di atas kami berinovasi untuk membuat alat *spectrophotometer* yang murah dan akurat dengan menggunakan komponen penyusun yang mudah ditemukan dipasaran sehingga memudahkan dalam maintainancenya. Alat dirancang dengan dimensi yang kecil dan digunakan sumber listrik DC sehingga memungkinkan bersifat *portable*. Untuk kalibrasi dan uji coba alat digunakan larutan standar $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (20,0 g/L) dalam 1% (v/v) H_2SO_4 . Pengujian linearitas dalam analisis dilakukan pada standar rhodamin, BFB, dan *brilliant green*, dan sampel tumbuhan yang di tentukan angka oksidan dengan menggunakan metode FRAP, hasil pengukuran *spectrophotometer arduino* kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran spektrofotometer *Genesys-10 UV-Vis spectrophotometer* dan ditentukan angka IC 50 nya.

Abstract

Spectrophotometer is one of the important instruments in the laboratory for qualitative and quantitative chemical analysis. The advantages of this tool have a high level of accuracy and precision, low detection limit, wide wavelength range: allowing detailed analysis in samples, this tool is versatile because it can be used in various fields, such as chemistry, biology, and physics. But in the laboratory the procurement of this tool is still small compared to the number of students so that student's cognitive needs are still not met, this is because this spectrophotometer is quite expensive and maintenance is quite complicated. Because of the above problems, an innovation is needed where the tool has a low price but remains accurate, using components that are easily found on the market so that it is easy to maintain. The tool is designed with small dimensions and uses a DC power source so that it is portable. For calibration and testing of the tool, a standard solution of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (20.0 g/L) in 1% (v/v) H_2SO_4 was used. The linearity assessment in the analysis was conducted on rhodamine, BFB, and brilliant green standards, and plant samples whose oxidation numbers were determined using the FRAP method, the results of the Arduino spectrophotometer measurements were then compared with the results of the Genesys-10 UV-Vis spectrophotometer measurements and the IC 50 number was determined.

Kata Kunci

- Angka Antioksidan
- Arduino Nano
- Matoi
- Spektrofotometer Lowcost

Keywords

- Antioxidant Value
- Arduino Nano
- Matoi
- Low Cost Spectrophotometer

Spektrofotometer merupakan salah satu instrumen penting di laboratorium untuk analisis kimia secara kualitatif maupun kuantitatif. Kelebihan alat ini memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi, Batas deteksi rendah, Rentang panjang gelombang luas: sehingga memungkinkan analisis terperinci dalam sampel, alat ini serbaguna dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti kimia, biologi, dan fisika. Tetapi di laboratorium pengadaan alat ini masih sedikit dibandingkan dengan jumlah mahasiswa sehingga kebutuhan kognitif siswa masih kurang terpenuhi, hal ini disebabkan karena harga dari alat spektrofotometri cukup lumayan tinggi (Astuti, 2020).

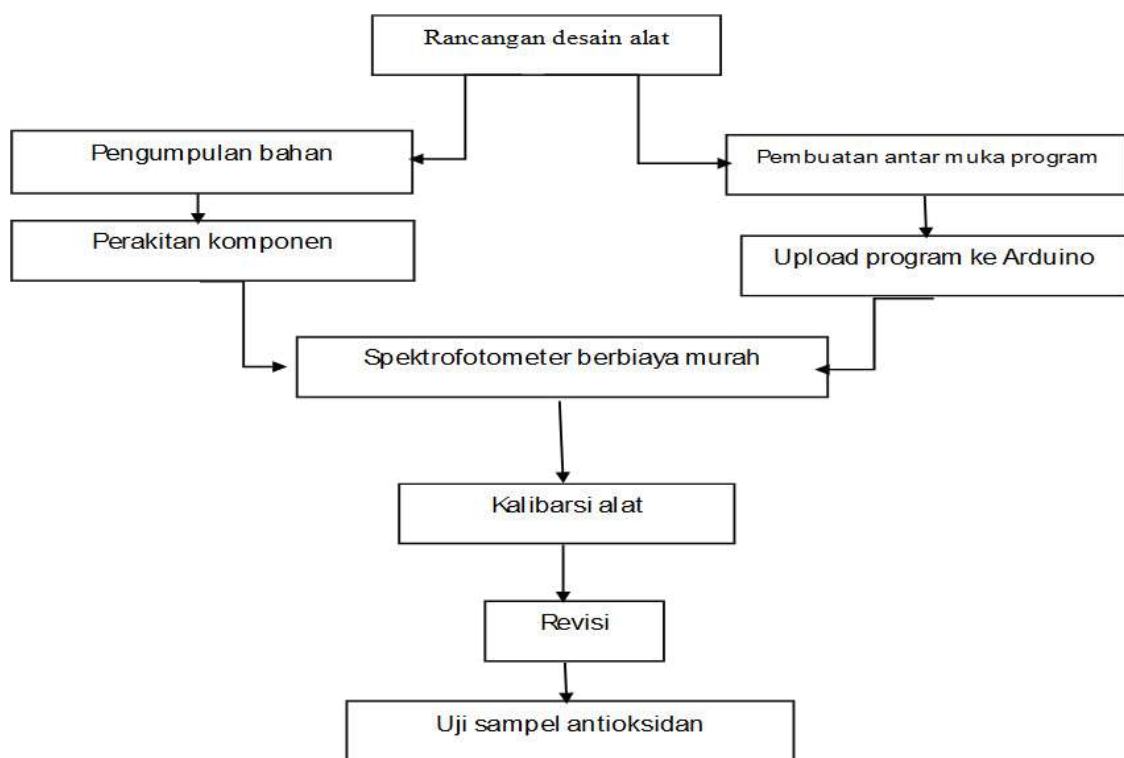
Dikarenakan hal di atas maka kami termotivasi untuk memberikan terobosan baru dengan membuat alat spektrofotometer yang berbiaya murah namun tetap akurat, dengan menggunakan komponen-komponen elektronik

yang mudah ditemukan dipasaran dengan menggunakan teknologi terkini mikrokontroler arduino nano diharapkan alat spektrofotometer ini dapat digunakan di laboratorium baik tingkat SMK/SMA maupun perguruan tinggi tingkat dasar. Dari ketersediaan alat ini diharapkan mahasiswa mempunyai keterampilan dan mahir dalam menganalisa suatu sampel, yang akan menjadi bekal pada saat terjun di dunia kerja.

Gagasan pembuatan alat spektrofotometer berbiaya murah ini tidak terlepas dari penelitian-penelitian sebelumnya, Spektrofotometer berbiaya murah yang telah dibuat sebelumnya, sebagian menggunakan sumber sinar berupa LED monokromatik (Yohan, 2018), (Nadhira *et al.*, 2017), dan polikromatik (Scheeline, 2010), (Albert *et al.*, 2012), (Bougot-robin *et al.*, 2016), (Hosker, 2018), (O'Donoghue, 2019), (González-Morales *et al.*, 2020). (Laganovska *et al.*, 2020).

Metode

Untuk mengetahui metode dan tata laksana pembuatan alat inovasi ini, dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1: Diagram alir pembuatan alat spektrofotometer cahaya tampak berbasis mikrokontroler arduino nano



Alat yang di buat ini sangat bermanfaat untuk digunakan di laboratotium dalam menentukan analit dalam sebuah sampel , di laboratorium KOBA di gunakan sebagai penentu angka oksidan dari daun matoa, alat yang dibuat ini cukup hemat energi bisa bertahan selama 50 jam.”

Robby Roswanda Ph.D (Kepala Laboratorium Kimia Organik)

Hasil dan Pembahasan

1. Pembuatan Spektrofotometer Berbiaya Murah

Pembuatan spektrofotometer berbiaya murah dirancang dengan menggunakan *software* aplikasi 3D yaitu *sketch-up drawing*. Alat yang dibuat memiliki dimensi 20 cm x 12 cm x 8 cm. Perakitan komponen-komponen elektronika dilakukan secara manual, Catu daya (*power supply*) yang digunakan berupa 2 (dua) buah baterai dengan tegangan masing-masing 3,7 V DC yang dapat di isi ulang

Arduino nano diinstalasi pada pin A6, tegangan 5V DC, dan *grounding* pada catu daya (*power supply*). Amplifikasi dilakukan dengan menggunakan penguat operasional (op amp) LTC1050, Sinyal dari fotodiode masuk ke dalam penguat operasional LTC1050 dalam konfigurasi trans impedansi. Sinyal yang diperkuat kemudian diolah dalam mikrokontroler arduino nano untuk ditampilkan pada LCD *display*.

2. Pembuatan Algoritma Program (Software)

Algoritma program dibuat menggunakan aplikasi Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) 1.8.13. Algoritma program disusun berdasarkan *flowchart* program yang bertujuan untuk dapat menampilkan antarmuka (*user interface*) yang mudah digunakan oleh pengguna (*user friendly*). Algoritma program yang telah dibuat selanjutnya diunggah ke mikrokontroler arduino nano, melalui *software* arduino IDE 1.8.13.

3. Kalibrasi dan Uji Coba Alat

- Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai yang ditampilkan alat dengan membandingkannya dengan nilai standar, sehingga diperoleh data yang benar dan valid. Parameter adalah: daerah *Visible*, CuSO₄ dalam 1% (v/v) asam sulfat pada panjang gelombang 600 – 750 nm, (Tim BSN, 2020).

Tabel 1: Validasi absorbansi

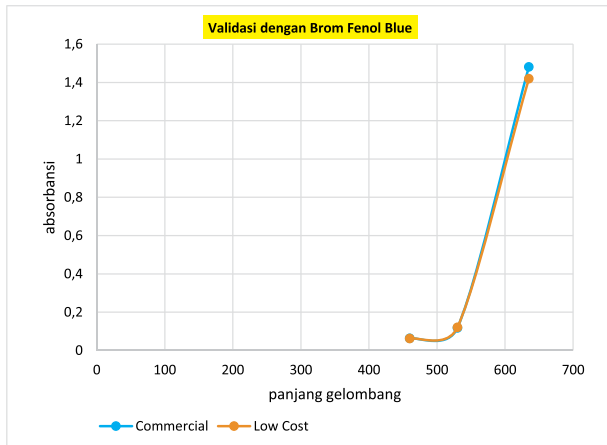
Panjang Gelombang (nm)	Standar Absorbansi	Genesys-10 UV-Vis Spectrophotometer		
		Rata-rata	Perbedaan Pengukuran	PersenError
600	0,068	0,0668	0,001	0,122
650	0,224	0,2220	0,002	0,200
700	0,527	0,5148	0,012	1,222
750	0,817	0,8136	0,003	0,344

Panjang Gelombang (nm)	Standar Absorbansi	Spektrofotometer Berbiaya Murah		
		Rata-rata	Perbedaan Pengukuran	PersenError
635 - 650	0,224	0,236	0,012	1,2

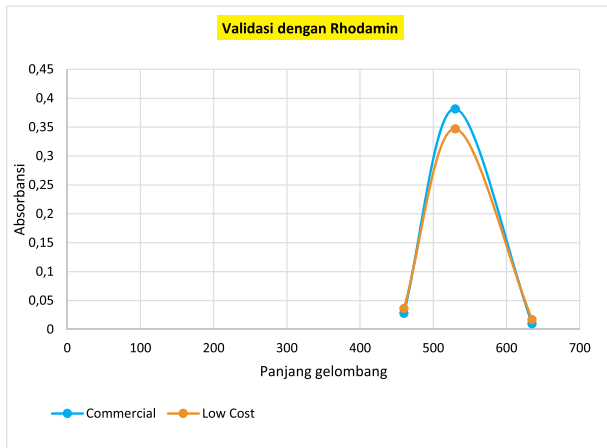
Terdapat persen eror sebesar 0,2% untuk *genesys-10*, dan 1,2% untuk alat spektrofotometer berbiaya murah. Berdasarkan referensi, maksimum error yang ditoleransi sebesar 2% (Tim BSN, 2020),

sehingga instrumen spektrofotometer *genesys-10* maupun spektrofotometer yang telah dibuat masuk dalam rentang nilai absorbansi yang ditoleransi

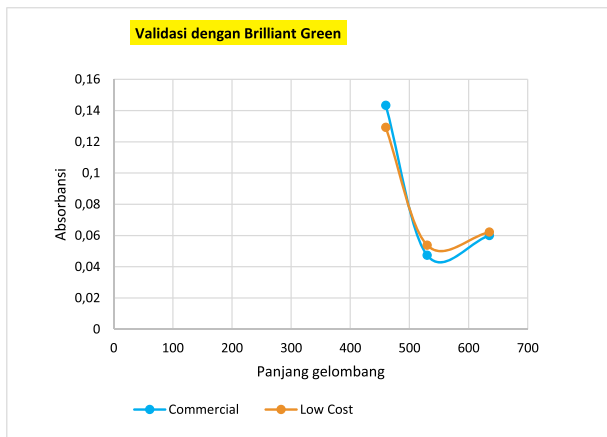
- b. Penentuan panjang gelombang maksimal
 Pada penentuan panjang gelombang ditentukan dengan mengukur absorbansi pada setiap panjang gelombang pada rentang panjang gelombang 635 – 650 nm (merah), 520 – 530 nm (hijau), dan 460 – 470 nm (biru) *red*, sehingga diperoleh nilai absorbansi maksimal.



Gambar 1: Validasi dengan Brom Fenol Blue



Gambar 2: Validasi dengan Rhodamin



Gambar 3: Validasi dengan Brilliant Green

Nilai ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai absorbansi yang diperoleh dari instrumen *Genesys-10 UV-Vis spectrophotometer* dengan spektrofotometer berbiaya murah.

- c. Persen eror alat

Kalibrasi menggunakan tiga senyawa yaitu rhodamin, BFB, dan brilliant green, ketiga senyawa diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrometer komersil dan spektrofotometri buatan Terlihat pada grafik berikut:

Tabel 2: Hasil pengukuran absorbansi dengan spektrometer komersil spektrofotometri buatan

NO	Persen Error		
	Rhodamin	BFB	BG
1	-1,51	-0,28	1,48
2	0,99	0,67	-2,36
3	-2,34	1,56	-2,69
4	0,80	1,86	0,46
5	0,65	-1,67	1,91

Dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan perbandingan nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer komersil dengan spektrofotometer berbiaya murah. Nilai persen eror masih ada di kisaran 2%, Kesalahan fotometrik tersebut terjadi diakibatkan oleh sensitivitas alat yang belum stabil.

Koefisien linieritas (R^2), batas deteksi (LOD), dan batas kuantitasi (LOQ) diperoleh berdasarkan kurva kalibrasi. Menunjukkan nilai koefisien linieritas (R^2), LOD dan LOQ, dari larutan standar rhodamin, BFB dan BG dapat terlihat pada tabel berikut:

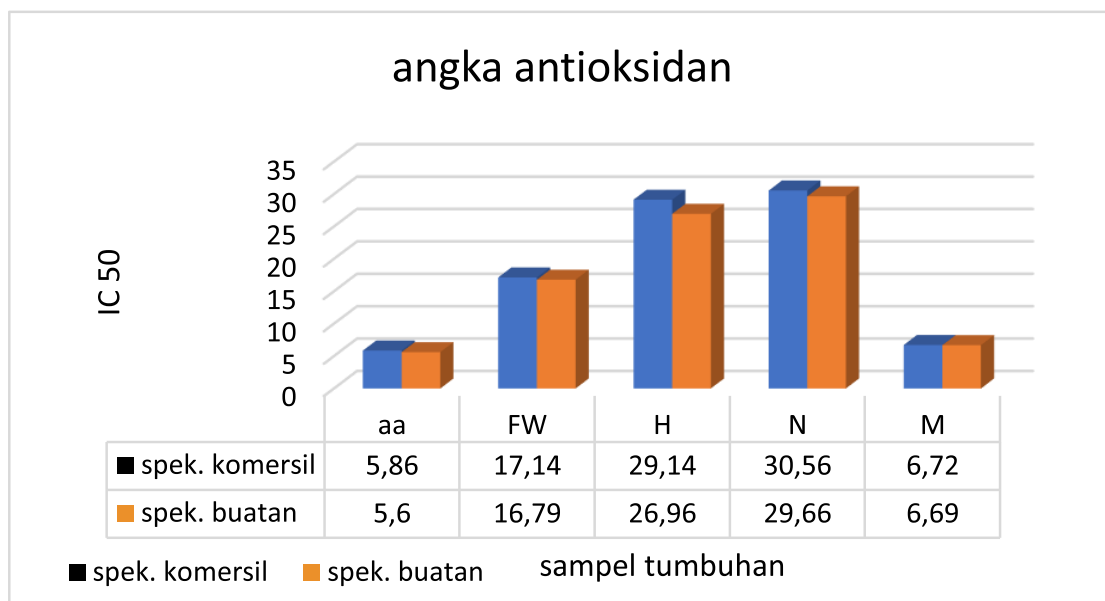
Tabel 3: kurva kalibrasi nilai koefisien linieritas (R^2), LOD dan LOQ, dari larutan standar rhodamin, BFB, dan BG.

Parameter	Rhodamin		Brom fenol blue		Brilliant green	
	Genesys-10 UV-Vis Spektrofotometer	Spektrofotometer Berbiaya Murah	Genesys-10 UV-Vis Spektrofotometer	Spektrofotometer Berbiaya Murah	Genesys-10 UV-Vis Spektrofotometer	Spektrofotometer Berbiaya Murah
Slope (b)	0.1269	0.1288	1.0999	1.2095	0.0254	0.0213
Intercept (a)	0.1211	0.1199	1.2694	1.2571	0.01	0.0101
Linearitas (R^2)	99.21	99.39	99.66	99.63	99.23	99.63
LOD	0.1828	0.5754	0.0378	0.0354	1.4838	2.6133
LOQ	0.6093	1.9180	0.1253	0.1181	4.9454	8.7111

Nilai linearitas pada larutan standar *rhodamin*, *BFB* dan *BG* berturut-turut adalah 99.39, 99.63, dan 99.63. Nilai ini menunjukkan bahwa kenaikan nilai absorbansi dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi. Harga koefisien korelasi menyatakan hubungan yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi yang dihasilkan. Nilai R^2 0,9939 dan 0,9963 yang diperoleh bahwa koefisien korelasi memberikan hasil yang linear karena memenuhi kriteria yang dapat diterima yaitu 0,99 (Miller dan Miller, 2005).

e. Pengaplikasian di laboratorium

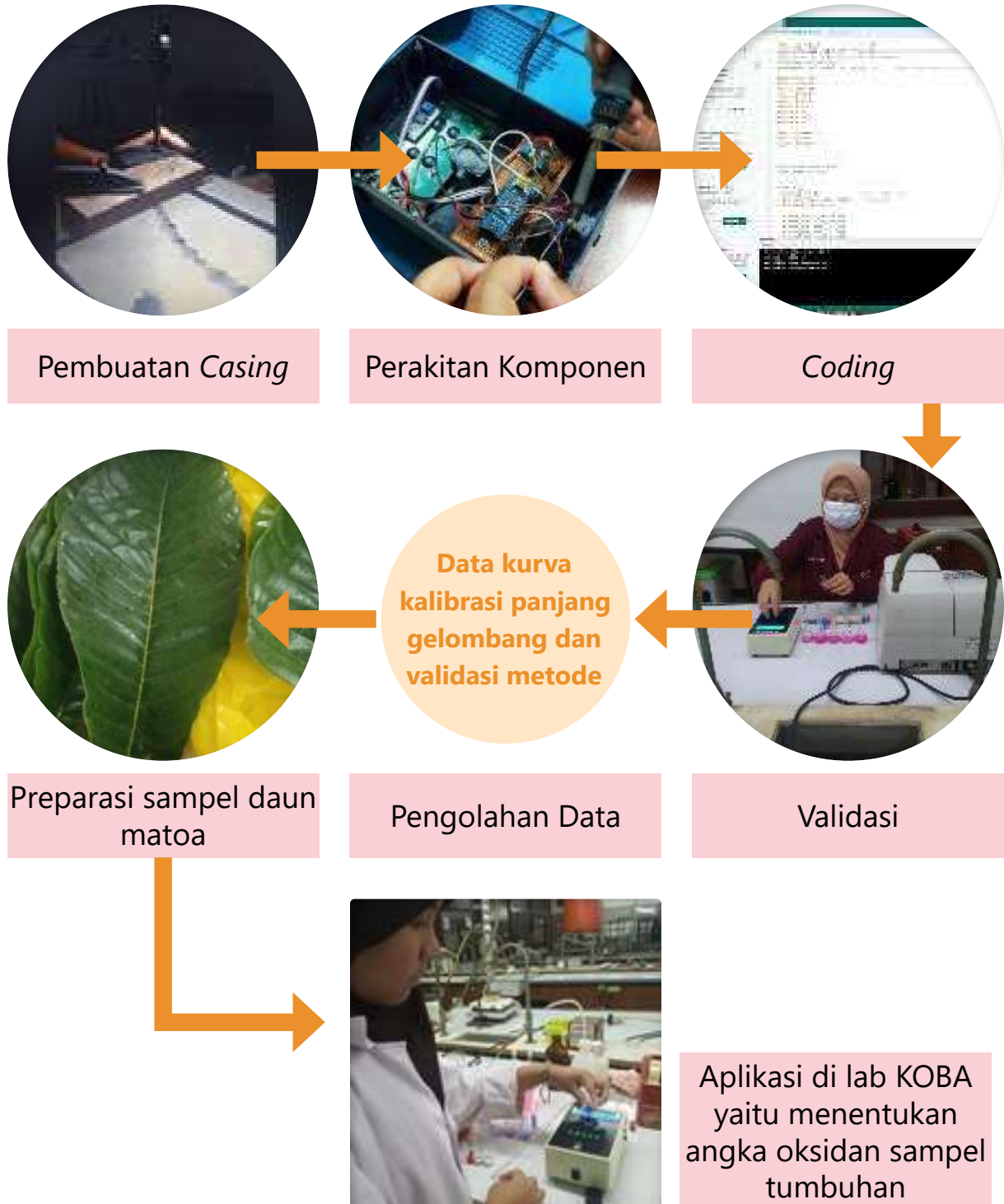
Pengaplikasian alat spektrofotometer buatan dengan mengukur angka antioksidan dari sampel daun matoa dan biji kopi dengan menggunakan metode FRAP, dimana sampel dengan berbagai konsentrasi direaksikan dengan reagen FRAP menghasilkan warna biru, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 620 nm dan dimasukkan ke persamaan $Y=(50-b)/a$ sehingga diperoleh angka IC50 dari hasil pengukuran dengan spektrofotometer komersil dan spektrofotometer buatan.



Gambar 4: Grafik angka antioksidan dari hasil pengukuran dengan spektrofotometer komersil dan spektrofotometer buatan

Dari data di atas terlihat bahwa hasil pengukuran antara spektrofotometer komersil dan buatan mempunyai nilai yang berdekatan.

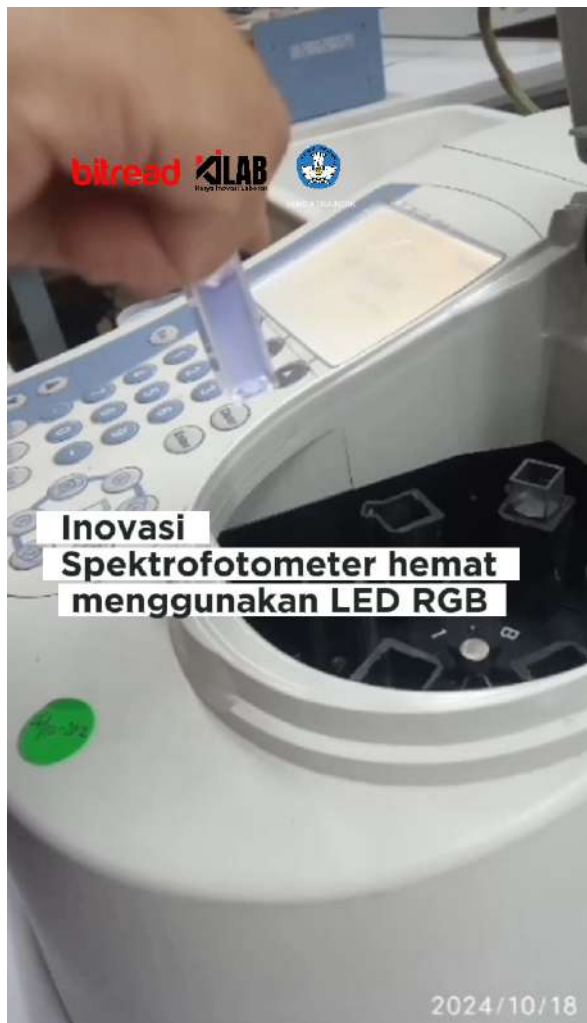
Infografis



Gambar 5: Infografis tahapan kegiatan

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan spektrofotometer *lowcost* ini adalah alat sudah dapat digunakan tervalidasi memenuhi SBN dan dapat untuk menentukan konsentrasi dari suatu sampel, senyawa yang ditentukan berupa senyawa pewarna dan dapat juga menentukan angka antioksidan dari daun matoa dengan menggunakan metode FRAP.



Video 1: Inovasi Spektrofotometer hemat menggunakan LED RGB.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.




Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya Ditjen Diktiristek, Kemenbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Pimpinan dan Staf Laboratorium Kimia Organik FMIPA ITB
3. Pimpinan dan Staf Laboratorium LKSS-STEL ITB

Daftar Pustaka

- Albert, D. R., Todt, M. A., & Davis, H. F. (2012). A Low-Cost Quantitative Absorption Spectrophotometer. *Journal of Chemical Education*, 89(11), 1432–1435. <https://doi.org/10.1021/ed200829d>
- Agustina A. (2021). Pengembangan Spektrofotometer Cahaya Tampak Berbiaya Murah untuk Meningkatkan Keterampilan Analisis Kimia Siswa di Sekolah, Tesis Program Magister, Institut Teknologi Bandung.
- Astuti, F. (2020). Efektivitas Spektrofotometer Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Analisis Instrumen di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Analisis Kesehatan dan Analis Kimia. *Jurnal Sainika Unpam: Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 3(1), 1–8.
- Datasheet. (2020). Kitronik Ltd – 5mm RGB LED Common Cathode Technology Data Sheet & Specifications Device Selection Guide Usage Notes.
- Laganovska, K., Zolotarjovs, A., Vázquez, M., Mc Donnell, K., Liepins, J., Ben- Yoav, H., Karitans, V., & Smits, K. (2020). Portable low-cost open-source wireless spectrophotometer for fast and reliable measurements. *HardwareX*, 7, e00108. <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2020.e00108>
- Nadhira, V., Juliastuti, E., Ilham Fauzy, L., & Tri Widodo, R. (2017). Alat Ukur Portabel



Kadar Logam Mangan dan Besi dalam Air Menggunakan Prinsip Spektrofotometer. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 9(2), 71. <https://doi.org/10.5614/joki.2017.9.2.1>

Scheeline, A. (2010). Teaching, learning, and using spectroscopy with commercial, off-the-shelf technology. *Applied Spectroscopy*, 64(9). <https://doi.org/10.1366/000370210792434378>

Tim BSN. (2020). *Pedoman Kalibrasi Spectrophotometer UV-Vis*.

Yohan, Y. (2018). Pembuatan Spektrofotometri Visibel 470 nm Menggunakan Arduino Uno R3 Manufacturing Spektrofotometri Visibel 470 Nm Using Arduino Uno R3. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 2(1). <https://doi.org/10.32493/jitk.v2i1.1085>

Alat Peraga-Phantom Tangan Berbasis Mikrokontroler untuk Pengambilan Darah Arteri

Props-Arm Phantom : Microcontroller Based for Arterial Puncture

Tian Pradiani^{1*}, Saipul Anam², Restuning Widiasih³ (Dosen Pendamping)

tian.pradiani@unpad.ac.id*

^{1,3} Laboratorium Keperawatan, Universitas Padjadjaran, Sumedang.

² Laboratorium Teknik Produksi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.



Abstrak

Perawat berkualitas penting untuk pelayanan kesehatan, hal tersebut dimulai dari proses Pendidikan Keperawatan. Salah satu kompetensi wajib perawat adalah keterampilan Pengambilan darah arteri, namun terbatas alat peraga pengambilan darah arteri di laboratorium yang menyerupai kondisi nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga pengambilan darah arteri berbasis *microcontroller* dengan tekanan darah dan denyut nadi *phantom* diatur mendekati kondisi sesungguhnya. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Research & Development (R&D)* dengan tahapan analisa masalah, pengembangan sistem dan pembuatan prototipe alat peraga arteri yang diintegrasikan dengan *microcontroller*, selanjutnya konsultasi dan validasi kepada para ahli keperawatan dan teknik mesin, dilanjutkan uji coba kepada 26 responden (dosen, mahasiswa dan PLP) dengan hasil analisa sangat baik (85%). Alat Peraga ini akan menambah alternatif media pembelajaran dan peningkatan keterampilan perawat dalam pengambilan darah arteri. *Upgrading* desain dan uji coba skala luas dibutuhkan untuk meningkatkan kedayagunaan alat.



Abstract

High-quality nurses are important for health services, starting from the nursing education process. One of the mandatory competencies of nurses is arterial puncture skills, but there are limited arterial puncture props in the laboratory that resemble real conditions. This research aims to develop a Props-Arm Phantom: Microcontroller Based for Arterial Puncture where the blood pressure and pulse rate of the phantom are set close to the real condition. This research applied Research & Development approach including: problem analysis, system developing and prototyping of arterial props integrated with microcontroller, validation to nursing and mechanical engineering experts, followed by testing to 26 respondents (lecturers, students and PLP) with very good analysis results (85%). This props add alternative learning media and improve nurses' skills in arterial puncture. Upgrading the design and wide-scale testing is needed to increase the usefulness of the tool.

Kata Kunci

- Pengambilan darah arteri
- Sistem Mikrokontroler
- Tindakan Keperawatan

Keywords

- Arterial Puncture
- Mikrocontroller System
- Nursing Skills

Kualitas pelayanan kesehatan sangat berkaitan erat dengan kualitas tenaga perawat, karena sebagian besar tenaga kesehatan Indonesia adalah perawat. Badan Pusat Statistik mencatat, jumlah perawat di Indonesia mencapai 563.739 orang pada 2022 dan meningkat setiap tahunnya (BPS,2022). Dibutuhkan layanan kesehatan yang berkualitas oleh petugas kesehatan termasuk perawat untuk membangun kesehatan di Indonesia. Perawat yang berkualitas dimulai dari pendidikan keperawatan yang bermutu dan terstandar nasional maupun internasional. Keterampilan mahasiswa keperawatan dicapai di Laboratorium. Laboratorium keperawatan merupakan sarana dan prasarana yang bertujuan melatih keterampilan tindakan keperawatan serta komunikasi mahasiswa keperawatan. Lingkungan belajar klinis yang mendukung sangat penting untuk pembelajaran mahasiswa dan untuk mereka berkembang menjadi praktisi yang reflektif dan cakap (Saman, 2022). Berdasarkan kurikulum Pendidikan *Ners* Indonesia tahun 2021, salah satu bahan kajian/ pengetahuan yang harus dimiliki mahasiswa keperawatan adalah keterampilan pengambilan darah arteri.

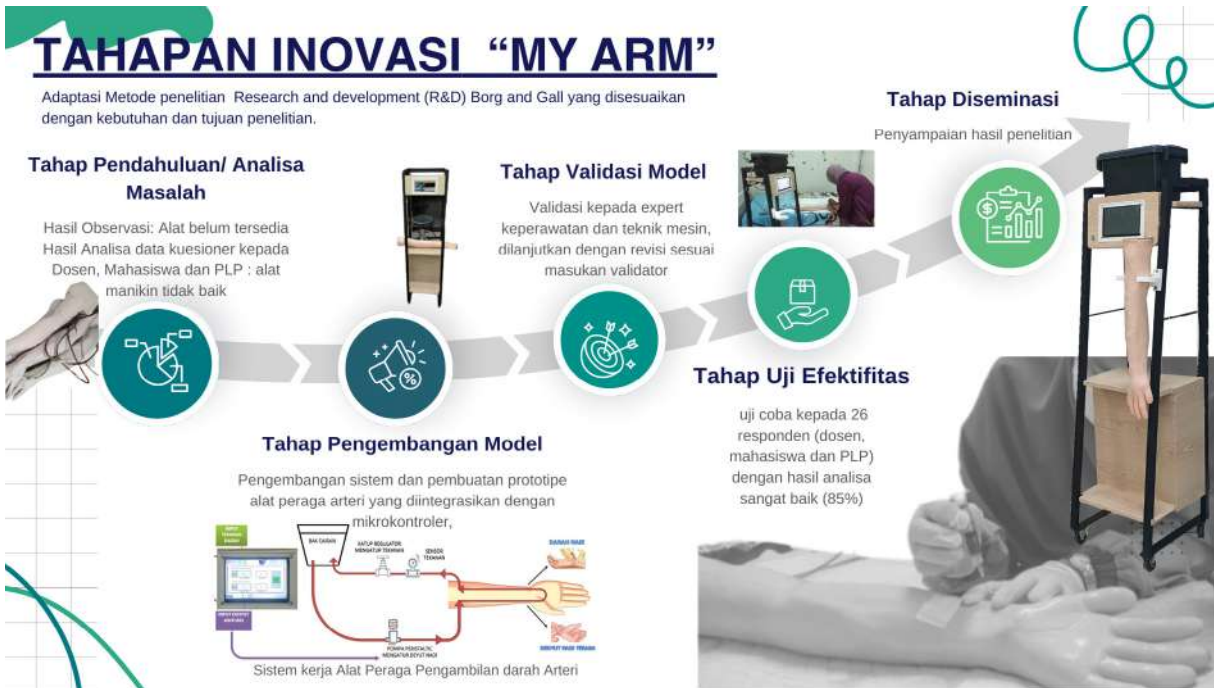
Pengambilan darah arteri merupakan prosedur *invasive* sehingga harus dilakukan oleh tenaga perawat yang sudah terampil, sebagai mahasiswa calon perawat yang terampil, pembelajaran di laboratorium merupakan hal yang penting. Media yang paling utama dalam kegiatan praktik di laboratorium adalah alat peraga atau phantom (Fitri, 2021). *Phantom* atau alat peraga yang biasa digunakan di laboratorium pendidikan atau lab skill dibuat untuk memudahkan mahasiswa melatih keterampilan yang disesuaikan dengan kondisi aktual. Namun terbatas alat peraga pengambilan darah arteri di laboratorium yang menyerupai kondisi nyata. Keterampilan pengambilan darah arteri di Laboratorium Keperawatan Unpad saat ini masih menggunakan manekin

berbahan silikon yang sederhana dan tidak merepresentasikan kondisi aktual (tanpa tekanan darah dan nadi).

Sebelumnya Fansiska Arie membuat alat peraga sederhana untuk pengambilan darah namun dalam kesimpulannya menyebutkan alat tersebut belum sempurna karena masih menggunakan tekanan manual dan belum ada mekanisme denyutan. Sementara, pengambilan darah arteri bisa didapatkan dari Darah arteri memiliki tekanan sehingga jika ditusuk dengan spuit, darah akan naik sendirinya tanpa harus diaspirasi. Mekanisme pembuluh darah arteri harus mengetahui seberapa besar tekanannya, faktor apa saja yang mempengaruhinya, dan bagaimana cara mengukur tekanan darah arteri. Maka dari itu penulis melakukan inovasi untuk membuat alat peraga manikin tangan pengambilan darah arteri. Pembuatan alat peraga pengambilan darah arteri yang dibuat mirip sesuai anatomi dan fisiologi tangan manusia yang mana alat peraga tersebut dapat mengontrol tekanan darah dan denyut nadi dengan *microcontroller* sesuai yang diharapkan. Alat peraga ini akan sangat membantu mahasiswa menambah pengalaman seperti kondisi nyata yang akan mengasah dan meningkatkan keterampilan pengambilan darah arteri, keuntungan lainnya alat peraga ini mudah penggunaan serta perawatannya.

“Alat peraga ini benar2 inovatif dan inspiratif. Sangat mempermudah pembelajaran praktikum lab untuk dosen dan mahasiswa, tak perlu diragukan lagi untuk memilikinya dengan sedikit tambahan bahan yang lebih awet agar bisa bermanfaatnya jangka panjang” **Rita Sugiasih, A.md** (Pengelola Laboratorium Pendidikan Fakultas Kedokteran Unpad)

Infografis



Gambar 1: Tahapan Inovasi

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba lapangan didapatkan hasil Analisa data bahwa media/alat peraga yang dikembangkan cukup valid dengan rerata 3,875. Fuad (2013) menyatakan bahwa kriteria valid dengan nilai cukup valid pada media yang dikembangkan sudah dapat digunakan dan tidak perlu dilakukan revisi lagi. Namun untuk mencapai kesempurnaan media yang dikembangkan diperlukan beberapa masukan untuk kesempurnaan alat yang dikembangkan tersebut. Beberapa saran yang diterima oleh peneliti selanjutnya dijadikan sebagai bahan acuan dalam menyempurnakan alat yang dikembangkan. Hal yang paling banyak disarankan oleh responden adalah perbaikan denyut nadi yang agak sulit teraba, selain itu yang perlu diperbaiki yaitu kualitas selang yang lebih baik lagi supaya tidak cepat bocor.

Hasil uji coba lapangan yang dilakukan oleh peneliti menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti masuk kategori sangat baik (3,25-4,00) dan dapat digunakan, hal ini didasari dari nilai akhir dari ahli dalam uji coba lapangan yaitu rerata 3,46. Hasil dari kategori dosen 3,19, kategori mahasiswa

3,51, dan kategori PLP 3,67. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fitri (2019) bahwa ketika media sudah sangat valid, media dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif di Laboratorium Keperawatan.

Mahnun (2012) mengungkapkan bahwa proses belajar mengajar akan lebih efektif jika dilengkapi dengan media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi mahasiswa. Hal ini sejalan dengan Hasil nilai rata-rata tertinggi (3,92) yang didapat dari hasil uji coba yaitu pada aspek “manekin dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa.” Temuan peneliti juga sejalan dengan penelitian Anung (2012) yang menyatakan bahwa media pembelajaran memiliki kontribusi yang berharga dalam segi kualitas pada saat proses belajar mengajar. Media pembelajaran yang berkualitas adalah media yang memiliki komponen pembelajaran, manfaat, dan fungsi media, sehingga keterlibatan media akan mendatangkan manfaat dalam proses pembelajaran.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu alat peraga yang dikembangkan peneliti sangat baik

dan dapat digunakan sebagai alat peraga/phantom pengambilan darah arteri. Alat peraga yang dikembangkan memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga perlunya pengembangan produk lebih lanjut.

Kelebihan dari alat peraga phantom tangan yang dikembangkan peneliti, yaitu:

1. Media yang telah dikembangkan memiliki tekanan dan nadi yang dapat diatur dengan *microcontroller*.
2. Mesin pada Media yang telah dikembangkan dapat juga digunakan pada manikin tangan yang lain sebagai nilai kemanfaatan tambahan.
3. Alat peraga yang dikembangkan telah dapat digunakan untuk praktikum karena memiliki tampilan umum dan khusus yang telah dinilai sangat baik.

4. Alat peraga yang dikembangkan mudah dioperasikan dan memiliki nilai ekonomis. Kekurangan dari alat peraga phantom tangan yang dikembangkan peneliti, yaitu:

1. Desain perlu dikembangkan lebih *portable*.
2. Kualitas alat peraga perlu didukung oleh jenis bahan yang dibeli dari produsen yang menyediakan mirip dengan aslinya berkualitas tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran peneliti, yaitu:

1. *Upgrading* desain dan uji coba skala luas dibutuhkan untuk meningkatkan kedayagunaan alat.
2. Bagi institusi pendidikan keperawatan, perlu memberikan dukungan dalam menyediakan alat peraga pengambilan darah arteri seperti yang dikembangkan peneliti saat ini.

Dokumentasi



Gambar 2: Prototipe My Arm



Gambar 3: Proses uji coba My Arm oleh dosen, mahasiswa, dan PLP Fakultas Keperawatan Unpad



Pengambilan darah AGD memiliki kesulitan tersendiri saat pengambilannya, apalagi saat mengajarkannya kepada mahasiswa, karena membutuhkan interaksi langsung dengan pasien, mengandalkan hasil identifikasi arteri dengan denyutan langsung, dan tekanan langsung yang menyebabkan spuit terdorong dengan sendirinya. Kondisi ini selama ini belum dapat diwakili oleh manekin yang ada, dengan kreativitas dan alat yang dibuat oleh Tian ini, kesulitan tersebut dapat diatasi, setidaknya mahasiswa dapat membayangkan dan mendapatkan pengalaman dengan lebih tepat/baik terhadap keterampilan ini.” **Aan Nur’aeni, S.Kep.,Ners.,M.Kep.** (Dosen Keperawatan Gadar Kritis Unpad)

Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Terimakasih juga kepada Dekan Fakultas Keperawatan Unpad yang telah memberikan ijin melakukan penelitian di lingkungan Fakultas Keperawatan.
3. Dekan Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara ITB yang memberikan dukungan fasilitas dan alat penunjang untuk mengembangkan alat.
4. Wakil Dekan Sumber Daya dan Organisasi Fakultas Keperawatan yang telah menjadi pembimbing penelitian ini.
5. Terimakasih kepada rekan-rekan PLP, Mahasiswa dan Dosen Fakultas Keperawatan Unpad yang bersedia menjadi responden, terakhir ucapan terimakasih kepada anggota tim peneliti yang telah bekerja sama dengan baik untuk mencapai tujuan penelitian bersama.



Video 1: Alat peraga pengambilan darah arteri berbasis mikrokontroler.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Daftar Pustaka

- Anung Nurfa. (2012). Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia Pada Kualitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal: Semarang. Universitas Negeri Semarang. Vol. IV, No.01: 8-9.*
- Arie, Fransisca N, *et al.* (2012). Pembuatan SGO-BGA Phantom Sederhana sebagai Alat Peraga Praktikum Pengambilan Gas Darah Arteri.
- Asiyai, & Romina I. (2012). *Assesing School Facilities in Public Secondary School in Delta State, Nigeria. African Research Review An International Multidiciplinary Journal, Vol. 6 (2), Serial No.25, April, 2012, pp. 192-205*
- Budiharto, Widodo. (2004). *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler, PT Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta.*
- Darmawan Deden. (2013). *Pengantar Keperawatan Profesional. Yogyakarta: Gosyen Publishing.*
- Fitri, Aminatul. (2021). *Pengembangan Metode Pembelajaran Phantom Injeksi Modifikasi di Laboratorium Keperawatan. Health Care: Jurnal Kesehatan*
- Fuad, M.Z. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berintregasi Life Skills pada Materi Bangun Ruang. Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan.*
- Haryanti, Fitri, *et al.* (2021). *Buku Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia. Jakarta: AIPNI*
- Indraawan, Irjus, *et al.* (2020). *Manajemen Laboratorium Pendidikan. Jawa timur Penerbit Qiara Media.*
- Lestari, TRP. (2014). *Pendidikan Keperawatan: Upaya Menghasilkan Tenaga Perawat Berkualitas. Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah.*
- Mahnun, N. (2012). *Media Pembelajaran (Kajian Terhadap Langkah-Langkah Pengembangan Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran).*
- Nandasari, M. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Phantom Pengambilan Darah Arteri Sederhana bagi Mahasiswa di Laboratorium Prodi Keperawatan Universitas Sahid Surakarta. Senriabdi, 1-9. Jurnal usahid Solo.*
- Nizam, M. (2022). *Mikrokontroler ESP32 sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Website. Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika).*
- Sumarni, Sri. (2019). *Model Penelitian dan Pengembangan (R&D) Lima Tahap (Mantap). Jawa Tengah: digilib.uin-suka.ac.id*
- Ummu Mumtamah. (2017). *Analisis Pengaruh Metode Pembelajaran Praktik Laboratorium Berdasarkan Target Kompetensi Terhadap Peningkatan Skill pada Mata Ajar Keperawatan Gawat Darurat dan Manajemen. Universitas Ngudi Waluyo.*
- Wagyana, A., & Rahmat. (2019). *Prototype Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (Iot). Jurnal Ilmiah Setrum, 240-241.*
- Yulita, (2023). *Buku Flebotomi. Jawa Tengah: Eureka Media Aksaaara.*
- Zainuddin M. (2001). *Mengajar-Praktikum. PAU-PPAI Universitas Terbuka. Jakarta.*

Inovasi Metode Pewarna DNA Non Mutagenik Berbasis Bahan Alam Menggunakan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn.)

Innovation of Non-Mutagenic DNA Dye Based on Natural Constituents with Butterfly pea Flowers (Clitoria ternatea Linn.)

Suharyani*, Nuriah, Syazili Mustofa (Dosen Pendamping)

suharyanisoedarmo@gmail.com*

Laboratorium Biokimia, Universitas Lampung, Bandar Lampung.



Abstrak

Pewarna DNA merupakan alat penting untuk mendeteksi asam nukleat. Secara historis, Ethidium bromida (EtBr) adalah pewarna utama DNA, namun bersifat mutagenik dan karsinogenik. Kelompok SYBR sebagai pewarna alternatif, harganya mahal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pewarna yang aman, murah, dan mudah menggunakan bahan alam sesuai dengan visi FK UNILA yang mengutamakan kekhususan *agromedicine*. Kami mengeksplorasi *Clitoria ternatea* Linn. (Bahasa Indonesia: Bunga Telang) karena mengandung antosianin, suatu metabolit tanaman yang dapat berpendar. Menggunakan metode penelitian eksperimen, bunga telang dijadikan sediaan ekstrak dengan konsentrasi 1% dan dapat diaplikasikan sebagai pewarna DNA. Pewarna komersil GelRed dijadikan sebagai pembanding. Berdasarkan hasil visualisasi pada lampu UV, bunga telang dapat mewarnai DNA sama seperti pewarna GelRed setelah di *running* pada gel *elektroforesis agarosa*.



Abstract

DNA dyes are an important tool for detecting the nucleic acids. Historically, Ethidium bromide (EtBr) was the main DNA dye, but it is mutagenic and carcinogenic. SYBR group as an alternative dye, but it is expensive. Therefore, it is necessary to innovate dyes that are safe, cheap and easy using natural ingredients in accordance with the vision of FK UNILA which prioritizes agromedicine specialties. We explored Clitoria ternatea Linn. (Indonesian: Telang Flower) because it contains anthocyanin, a plant metabolite that can fluorescen. The methods was experimental research, telang flower is made into an extract with a concentration of 1% and can be applied as a DNA dye. The commercial GelRed is used as a control. Based on the results of UV visualization, butterfly pea flowers can stain DNA the same as GelRed after running it on agarose electrophoresis gel.



Kata Kunci

- Bunga Telang
- DNA
- Elektroforesis
- Pewarna

Keywords

- Butterfly Pea Flower
- DNA
- Electrophoresis
- Dye

Tren penelitian di Bidang Biomol saat ini sudah berkembang dengan pesat. Tak hanya di bidang penelitian, Biomol telah menjadi salah satu mata kuliah pilihan di perguruan tinggi seperti di Universitas Lampung. Sayangnya, bidang ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan seringkali bahan yang dipergunakan tidak aman, salah satunya pewarna DNA. Hal tersebut menjadi penghambat dalam kegiatan Tri Dharma perguruan tinggi yaitu kegiatan pendidikan dan penelitian di laboratorium Biomol.

Selama beberapa dekade Etidium bromida (EtBr) telah digunakan sebagai pewarna utama DNA karena harganya cukup murah dan memiliki sensitivitas yang cukup baik. Namun, EtBr mengandung bahan kimia yang bersifat mutagenik, berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan (Saeidnia & Abdollahi, 2013). Saat ini telah tersedia di pabrikan pewarna komersil seperti SYBR Green, dan Syber Gold, yang aman dan memiliki sensitivitas setara dengan EtBr. Namun, pewarna tersebut diklaim harganya relatif mahal (Supabowornsathit *et al.*, 2022). Selain itu, meskipun penjual mengklaim SYBR-Green aman, penelitian dari Ohta *et al.*, 2001 melaporkan adanya mutagenitas SYBR-Green pada sel *Eschericia coli* yang terpapar sinar UV (Ohta *et al.*, 2001). Hal ini yang menjadikan suatu urgensi untuk mencari alternatif pewarna DNA yang lebih aman, dengan biaya terjangkau.

Maraknya semboyan "go back to nature" dan Visi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang mengutamakan kekhususan *agromedicine* yang menjadikan alasan perlunya eksplorasi pewarna alami DNA. Tak hanya itu, penggunaan pewarna alami sejalan dengan isu *Sustainable Development Goals* (SDGs). Indonesia memiliki potensi pewarna alami yang sangat besar, salah satunya bunga telang sehingga diperlukan suatu inovasi untuk memanfaatkan bunga telang sebagai alternatif pewarna alami DNA. Diketahui bunga telang merupakan bunga yang berwarna

biru yang kaya akan kandungan antosianin, yaitu suatu jenis metabolit tanaman yang dapat berfluoresensi (Chanoca *et al.*, 2016). Sampai saat ini pemanfaatan bunga telang masih banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional, tanaman hias, pewarna alami makanan (Jeyaraj *et al.*, 2022) dan pewarna tekstile (Kanchana *et al.*, 2013).

Metode

Untuk memanfaatkan bunga telang sebagai pewarna alami DNA, maka dapat dibuat dalam bentuk sediaan ekstrak. Setelah dimaserasi menggunakan pelarut etanol dan evaporasi maka sediaan siap dipergunakan. Dengan budget yang relatif murah berkisar 300-500 ribu, peneliti dapat menggunakan pewarna ini sebagai alternatif pewarna DNA komersil. Seperti diketahui harga pewarna DNA komersil saat ini berkisar antara 4-5 juta per tabung untuk 0,5 ml. Keuntungan pewarna alami ini adalah biaya murah, mudah diperoleh dan dapat disimpan/stabil.

“Sebagai Kepala Laboratorium Biokimia, Biologi Molekuler dan Fisiologi, penelitian ini sangat bermanfaat karena menyediakan alternatif pewarna DNA yang aman dan ekonomis. Hal ini membuka peluang besar dalam dunia pendidikan dan riset, terutama dalam memberikan solusi inovatif yang mendukung keberlanjutan dan keamanan dalam praktikum.”

Dr. Si. dr. Syazili Mustofa, M.Biomed
(Kepala Laboratorium Biokimia, Biologi Molekuler dan Fisiologi, FK UNILA)

Infografis

Comparison of non-mutagenic ethidium bromide alternatives

Product	Manufacturer	Cat. #	Dye identity*	Cell permeable?	Dye toxicity*	Sensitivity**
GelRed®	Biotium	41003	GelRed	No	Non-toxic	0.625-1.25 ng
GelGreen®	Biotium	41005	GelGreen	No	Non-toxic	0.625-1.25 ng
EZ-Vision® In-Gel Dye	AMRESCO	N391	DAPI	No	Non-toxic	5 ng
SafeView™ FireRed	Applied Biological Materials	G926	Propidium iodide	No	Toxic to cells with prolonged exposure	0.625-1.25 ng
RedSafe™	iNTRON Biotechnology	21141	Acridine orange	Yes	Toxic to cells, potentiates other mutagens	2.5 ng
SafeView™ Classic	Applied Biological Materials	G108	Acridine orange	Yes	Toxic to cells, potentiates other mutagens	2.5 ng
Midori Green Advance	Nippon Genetics	MG 04	Acridine orange + DAPI	Yes	Toxic to cells, potentiates other mutagens (acridine orange)	2.5 ng
GreenSafe Premium	NZYTech	MB13201	Acridine orange + DAPI	Yes	Toxic to cells, potentiates other mutagens (acridine orange)	2.5 ng
SYBR® Safe	Thermo Fisher Scientific	S33102	Thiazole orange derivative	Yes	Toxic to cells at working concentration	2.5 ng
Nancy-520	Sigma-Aldrich	01494	SYBR® derivative	Yes	No data	1.25 ng

* For details of chemical analysis and dye toxicity references, download the [Comparison of Nucleic Acid Gel Stains: Cell Permeability, Safety, and Sensitivity](http://www.biotium.com) at www.biotium.com.

** Detection of 500 bp dsDNA fragment by gel electrophoresis.

Gambar 1. Infografis Perbandingan Kandungan, Keamanan, dan Sensitivitas

Hasil dan Pembahasan

Dalam gel *elektroforesis agarosa*, pewarna DNA adalah pewarna yang digunakan untuk deteksi DNA. Pewarna berikatan dengan molekul DNA dan berpendar ketika disinari dengan sinar UV. EtBr merupakan pewarna utama namun mengandung bahan kimia yang bersifat mutagenik, berbahaya bagi kesehatan dan tidak ramah lingkungan (Saeidnia & Abdollahi, 2013). Kelompok pewarna SYBR adalah pewarna alternatif yang lebih aman dan sensitive dibandingkan dengan EtBr, namun harganya relatif mahal (Supabowornsathit *et al.*, 2022). Oleh karena itu, menjadi urgensi melakukan inovasi untuk menemukan alternatif pewarna DNA yang lebih aman, mudah diperoleh dan ekonomis.

Maraknya semboyan “*go back to nature*” dan visi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung (FK UNILA) yang mengutamakan kekhususan *agromedicine* yang menjadikan alasan perlunya eksplorasi pewarna DNA dari bahan alam. Tak hanya itu, penggunaan pewarna alami sejalan dengan isu *Sustainable Development Goals* (SDGs). Bunga telang dapat dijadikan

kandidat pewarna DNA alami karena kaya akan kandungan antosianin yaitu suatu senyawa metabolit tanaman yang dapat berpendar (Chanoca *et al.*, 2016); (Agati *et al.*, 2013).

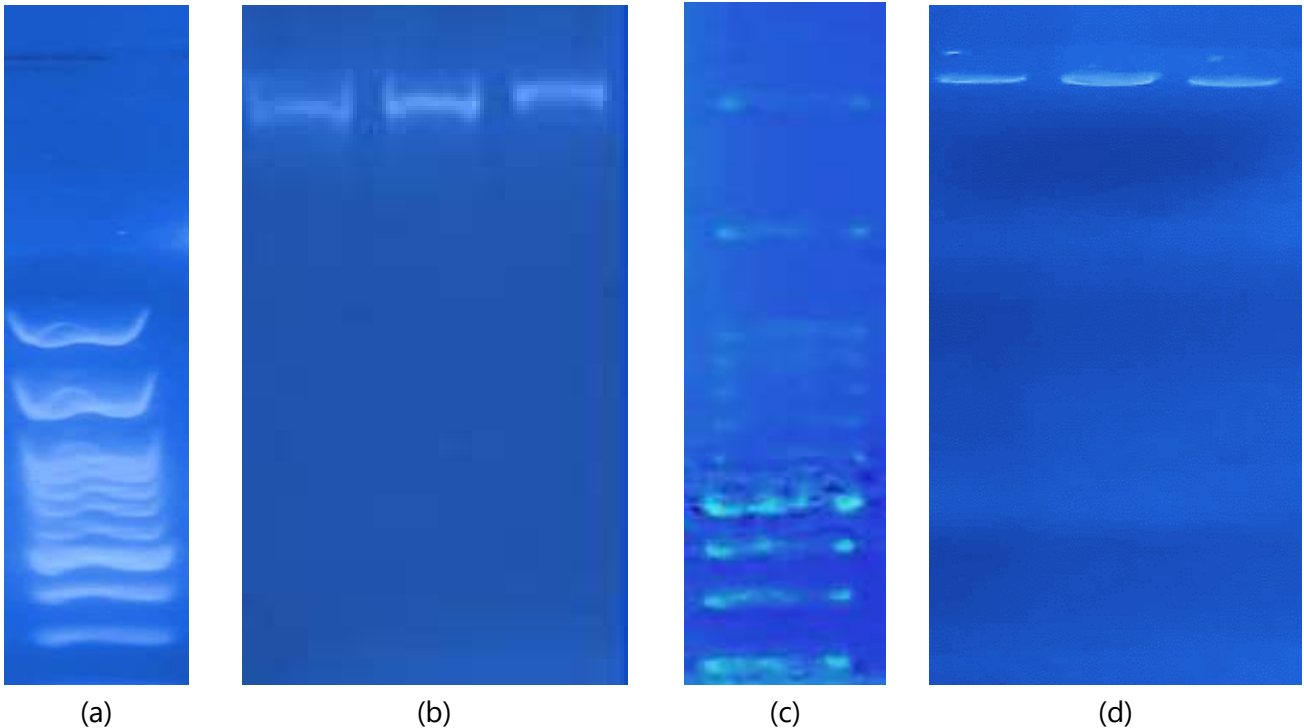
Bunga telang mengandung sekitar 35% antosianin (Soenarsih *et al.*, 2023) dan 2,9 ME/g antosianin dalam pelarut etanol (Thanh *et al.*, 2020). Antosianin mampu berikatan dengan DNA dan RNA melalui ikatan interkalasi antara basa-basa DNA (Webb, 2008). Antosianin pada bunga telang jauh lebih stabil. Antosianin dapat disimpan selama berbulan-bulan pada suhu 4°C (Fu *et al.*, 2021). Dengan kandungan, stabilitas, dan kemampuannya untuk berikatan dengan DNA, maka bunga telang layak dijadikan kandidat sebagai pewarna fluoresen alami sebagai alternatif pewarna DNA pada proses *electrophoresis gel agarosa*.

Untuk memanfaatkan bunga telang sebagai alternatif pewarna DNA alami maka dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol pada rasio 1:10 (serbuk bunga telang: pelarut) selama 2x24 jam dan dievaporasi. Sediaan ekstrak dibuat konsentrasi 1% dan dapat secara langsung

digunakan sebagai alternatif pewarna DNA. Sebagai pembanding, pewarna komersil GelRed dipergunakan. Berdasarkan hasil visualisasi pada

UV, bunga telang dapat mewarnai DNA sama seperti pewarna komersil GelRed setelah di *running* pada gel elektroforesis agarosa.

Dokumentasi



Keterangan:

- Gambar 2.** (a) Marker diwarnai dengan GelRed, (b) DNA diwarnai dengan GelRed, (c) Marker diwarnai dengan ekstrak bunga telang, (d) DNA diwarnai dengan ekstrak bunga telang.

Manfaat Penelitian

Karya inovasi ini diharapkan dapat menjadi alternatif pewarna komersil dan dapat mengurangi risiko penggunaan pewarna sintetis yang berbahaya bagi mahasiswa dan peneliti. Serta dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dan peneliti dalam menganalisis hasil visualisasi gel *elektroforesis agarosa*, dan mendukung kegiatan pendidikan penelitian di bidang biomol pada umumnya dan di laboratorium Biomol Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada khususnya. Hasil penelitian yang baik diharapkan dapat

memberikan manfaat bagi peneliti sendiri, bagi masyarakat dan bagi institusi dapat meningkatkan recognisi melalui publikasi pada jurnal bereputasi.

Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Jajaran pimpinan Universitas Lampung dan pimpinan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.



Video 1: Pewarna DNA alternatif dari bunga telang.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Daftar Pustaka

Agati, G., Matteini, P., Oliveira, J., De Freitas, V., & Mateus, N. (2013). Fluorescence Approach for Measuring Anthocyanins and Derived Pigments in Red Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(42), 10156–10162. <https://doi.org/10.1021/jf402398a>

Chanoca, A., Burkel, B., Kovinich, N., Grotewold, E., Eliceiri, K. W., & Otegui, M. S. (2016). Using fluorescence lifetime microscopy to study the subcellular localization of anthocyanins. *Plant Journal*, 88(5), 895–903. <https://doi.org/10.1111/tpj.13297>

Fu, X., Wu, Q., Wang, J., Chen, Y., Zhu, G., & Zhu, Z. (2021). Spectral Characteristic , Storage Stability and Antioxidant. *Molecules*, 26(7000), 1–12.


Jeyaraj, E. J., Lim, Y. Y., & Choo, W. S. (2022). Antioxidant, Cytotoxic, and Antibacterial Activities of Clitoria Ternatea Flower Extracts and Anthocyanin-Rich Fraction. *Scientific Reports*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19146-z>

Kanchana, R., Fernandes, A., Bhat, B., Budkule, S., Dessai, S., & Mohan, R. (2013). Dyeing of Textiles with Natural Dyes - An Eco-friendly Approach. *International Journal of ChemTech Research*, 5(5), 2102–2109.

Ohta, T., Tokishita, S. I., & Yamagata, H. (2001). Ethidium Bromide and SYBR Green I Enhance The Genotoxicity of UV-irradiation and Chemical Mutagens in E. coli. *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 492(1–2), 91–97. [https://doi.org/10.1016/S1383-5718\(01\)00155-3](https://doi.org/10.1016/S1383-5718(01)00155-3)

Saeidnia, S., & Abdollahi, M. (2013). Are Other Fluorescent Tags Used Instead of Ethidium Bromide Safer? *DARU, Journal of Pharmaceutical Sciences*, 21(1), 2–4. <https://doi.org/10.1186/2008-2231-21-71>

Soenarsih, S., Abdullatif, Z., Nurhasanah, & Rasulu, H. (2023). Characteristics of Anthocyanin as Natural Dyes from Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.) on Regions Growing in North Maluku. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 13(4), 1283–1289. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.13.4.18246>



Supabowornsathit, K., Faikhruea, K., Ditmangklo, B., Jaroenchuensiri, T., Wongsuwan, S., Junpra-ob, S., Choopara, I., Palaga, T., Aonbangkhen, C., Somboonna, N., Taechalertpaisarn, J., & Vilaivan, T. (2022). Dicationic Styryl Dyes for Colorimetric and Fluorescent Detection of Nucleic Acids. *Scientific Reports*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18460-w>

Thanh, V. T., Tran, N. Y. T., Linh, N. T. V., Vy, T. A., & Truc, T. T. (2020). Application of

Anthocyanin Natural Colors from Butterfly Pea (*Clitoria Ternatea* L.) Extracts to Cupcake. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 736(6). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/736/6/062014>

Webb, R. *et al.* (2008). Anthocyanin Interactions with DNA: Intercalation, Topoisomerase I Inhibition and Oxidative Reactions. *Food Biochem*, 32(5), 576–596. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.2008.00181.x> Anthocyanin

Inovasi Media Pembelajaran *Vaginal Touche* Sebagai Alat Peraga Pemeriksaan Dalam Komprehensif Pada Persalinan

Innovation of Vaginal Touche Learning Media as a Comprehensive Deep Examination Teaching Tool in Childbirth

Ana Dwi Andriyani*, Sulistyaningsih, Endah Puji Astuti (Dosen Pendamping)

ghassany241214@gmail.com*

Laboratorium Unit Kebidanan, Laboratorium Keperawatan, Universitas Jenderal Achmad Yani, Yogyakarta



Abstrak

Keterampilan bidan terutama dalam menentukan diagnosa harus terus diasah, salah satunya mampu menentukan pembukaan servik melalui pemeriksaan dalam (*Vaginal Touche*). Keluhan dosen dan mahasiswa tentang media pembelajaran pemeriksaan dalam yang dimiliki kurang memadai, sedangkan media merupakan media efektif untuk proses pembelajaran. Untuk menjembatani hal tersebut peneliti merancang media pembelajaran *Vaginal Touche* yang bersifat komprehensif. Tujuan inovasi ini agar dosen dan mahasiswa dapat terfasilitasi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Metode uji produk menggunakan teori Borg and Gall yaitu pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba, revisi produk, uji coba lapangan, revisi produk akhir, dan desiminasi implementasi. Keunggulan dari inovasi media pembelajaran *Vaginal Touche* secara komprehensif dapat digunakan untuk pemeriksaan pembukaan servik, penurunan bagian terbawah dan menentukan bagian terbawah atau posisi janin. Hasil dari uji coba ini terbentuknya media pembelajaran *vaginal toucher* sebagai media pembelajaran yang komprehensif yang memiliki nilai 98,03%. Kesimpulan pada penelitian ini adalah media dapat digunakan sebagai media.

Abstract

Midwives' skills, especially in determining diagnoses, must continue to be honed, one of which is being able to determine the opening of the cervix through an internal examination (Vaginal Touche). Complaints from lecturers and students about the learning media for internal examination are inadequate, while the media is very effective for the learning process. The proposed innovation is to design a comprehensive Vaginal Touche learning media. The purpose of this innovation is so that lecturers and students can be facilitated in achieving learning objectives. The product test method uses the Borg and Gall theory, namely initial information gathering, planning, initial product development, trial, product revision, field trial, final product revision, and implementation dissemination. The advantages of the Vaginal Touche learning media innovation can comprehensively be used for examining cervical opening, lowering the bottom and determining the bottom or position of the fetus. The results of this trial formed the vaginal toucher learning media as a comprehensive learning media that has a value of 98.03%. The conclusion of this study is that the media can be used as media

Kata Kunci

- Persalinan
- Komprehensif
- *Vaginal Touche*

Keywords

- Childbirth
- Comprehensive
- *Vaginal Touche*

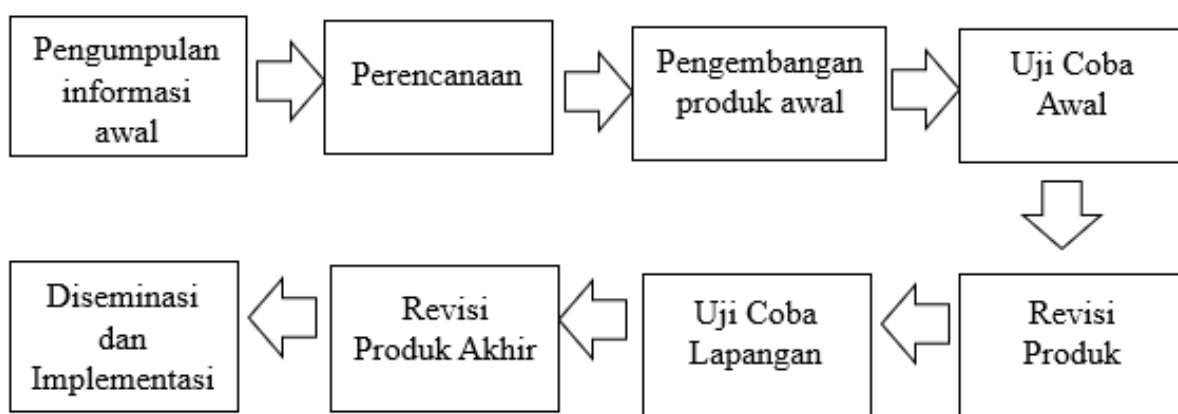
Di tengah perkembangan teknologi dan inovasi dalam dunia medis, alat peraga yang praktis dan realistis dapat membantu meningkatkan kompetensi profesional serta mengurangi risiko kesalahan selama persalinan. Banyak keluhan mahasiswa kebidanan kesulitan mendapatkan gambaran dalam menentukan hasil pemeriksaan dalam pada ibu bersalin dengan media pembelajaran yang ada, sementara dosen juga menghadapi tantangan dalam menjelaskan aspek penilaian pemeriksaan dalam. Edgar Dale mengemukakan semakin sering tingkat keterlibatan akan menjadikan semakin besar pula tingkat pemahaman atau ingatan pada sebuah pengetahuan yang digambarkan dengan sebuah kerucut pengalaman. Sehingga melakukan atau berbuat hal yang nyata akan menjadikan semakin tinggi tingkat ingatan peserta didik. Inovasi ini juga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pelayanan kesehatan ibu dan bayi, yang menjadi prioritas dalam menurunkan angka kematian ibu dan bayi.

Kompetensi pemeriksaan dalam sangat krusial bagi calon bidan dalam menangani ibu bersalin secara aman dan tepat. Fakta bahwa kurangnya keterampilan pemeriksaan dalam

dapat berdampak pada keselamatan ibu dan bayi selama persalinan. Keluhan mahasiswa kebidanan kesulitan dalam menentukan hasil pemeriksaan dalam secara komprehensif saat melaksanakan praktik klinik sehingga laboran menghadapi tantangan dalam memfasilitasi media untuk mencapai tujuan pembelajaran. Masalah ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa memahami dan menguasai keterampilan tersebut dengan lebih baik. Dengan alat peraga yang inovatif dan komprehensif, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan klinis mahasiswa.

Gagasan tentang inovasi media pembelajaran *vaginal touche* bermula dari keluhan dosen mengenai media pembelajaran yang dianggap kurang memadai dan keluhan mahasiswa yang kesulitan menentukan hasil pemeriksaan dalam pada ibu bersalin. Sedangkan skill untuk melakukan suatu keterampilan harus diasah mulai dari pembelajaran di perkuliahan, sehingga penulis memiliki gagasan untuk membuat media yang dapat digunakan untuk menjembatani keluhan-keluhan tersebut.

Metode



Gambar 1: Metode Penelitian

Metode pengembangan prototipe ini mengadopsi dari teori Borg and Gall dengan metode penelitian pengembangan alat peraga pemeriksaan dalam pada persalinan. langkah-langkah dalam pengembangan produk ini mulai

dari pengumpulan informasi, perencanaan dan penyusunan prototipe, pengembangan produk awal, uji coba 1, revisi produk 1, uji coba akhir, revisi produk akhir, dan diseminasi dan implementasi. Informasi didapatkan dari

dosen dan mahasiswa terkait adanya tantangan dalam capaian tujuan pembelajaran.

Perencanaan dan penyusunan prototipe, peneliti membuat desain produk serta merencanakan bahan produk dari *silicon rubber* dan resin bening. Selanjutnya pembuatan cetakan dan pembuatan produk. Uji coba dilakukan pada 5 dosen dan 30 mahasiswa kebidanan dengan pengecekan produk dan dilakukan penilaian produk dengan cara

pengisian kuesioner yang meliputi 4 unsur yaitu; uji kemiripan, uji kelayakan, uji fungsi, dan kemudahan penggunaan. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2024 di Laboratorium terpadu Fakultas Kesehatan Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta. Sebelum uji produk responden sudah diberikan *inform consent* dan informasi produk. Penelitian ini telah dinyatakan lulus uji etik No. Skep/606/KEP/X/2024.

Infografis

Kampus Merdeka

VAGITOUCH DYNAMICS

INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN PEMERIKSAAN DALAM UNTUK PERSALINAN

Media Pembelajaran yang Inovatif, Mempersiapkan Bidan Masa Depan dengan Percaya Diri

Ana Dwi Andriyani, S.ST, Sulistyaningsih, S.Kep., NS. dan Endah Puji Astuti, S.SiT., M.Kes
Hibah Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

Mengapa Vagitouch Dynamic??

Vagitouch Dynamics merupakan Media pembelajaran untuk pemeriksaan pembukaan serviks, penentuan bagian terendah dan penurunan bagian terbawah janin. Media pembelajaran ini dirancang untuk melatih bidan dengan presisi, meningkatkan kepercayaan diri, dan menjembatani teori ke praktik

Satu alat, sejuta manfaat! Dengan satu manikin, bisa melatih beberapa keterampilan pemeriksaan. Berikut keunggulannya:

- Pemeriksaan pembukaan**
Pemeriksaan pembukaan serviks dari 1 hingga 10
- Menilai posisi janin**
Sutura kepala bayi yang realistis mempermudah dalam menilai Point of Direction (POD)
- Menilai penurunan**
Bidang hodge secara akurat berkat anatomi panggul
- Efektif, multifungsi, dan terjangkau**
Hanya Rp2.870.000 untuk pengalaman belajar kebidanan yang lengkap dan profesional

Media yang ada sebelumnya:

- Setiap pembukaan serviks, media terpisah
- Penurunan bidang hodge, media terpisah
- Tidak dapat menilai POD

Menghadirkan pengalaman belajar yang nyata dengan simulasi anatomi akurat, desain portabel yang praktis, dan fitur interaktif modern. Media pembelajaran ini dirancang untuk melatih bidan dengan presisi, meningkatkan kepercayaan diri, dan menjembatani teori ke praktik

Mari bersama kita gunakan produk inovasi dan kreasi anak bangsa, cintailah produk-produk Indonesia!

Gambar 2: Inovasi Vagitouch Dynamic

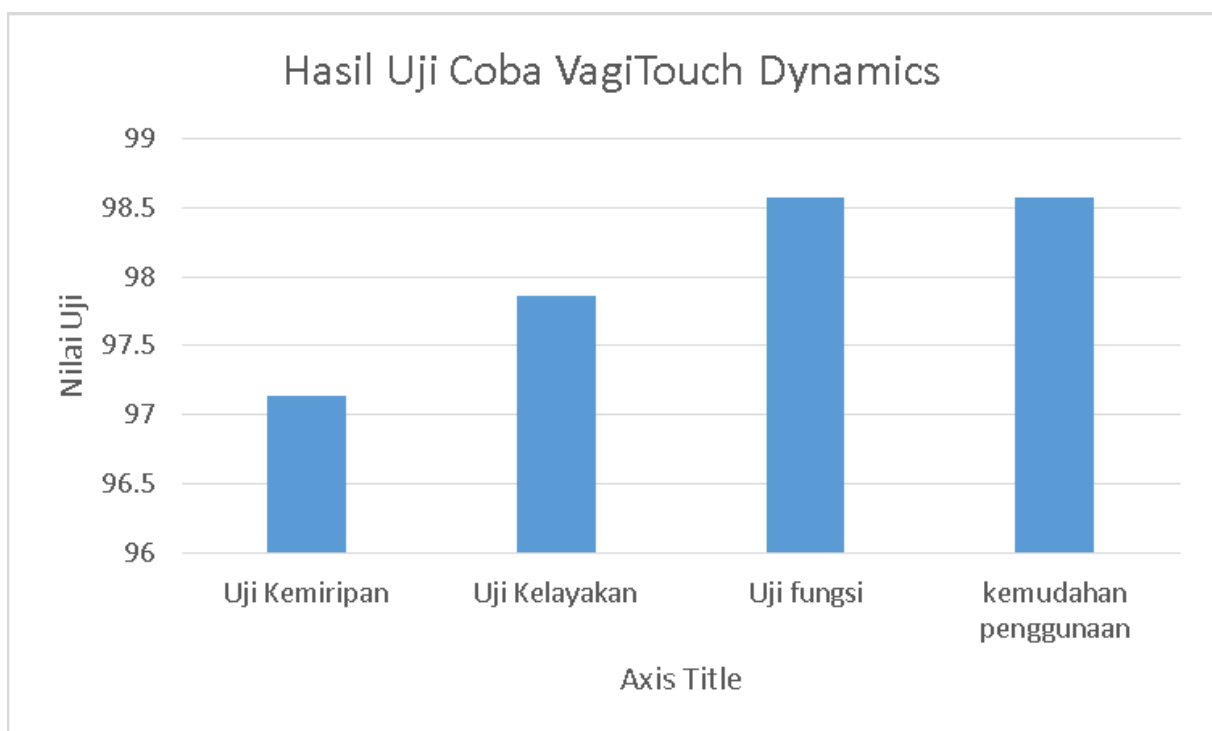
Hasil dan Pembahasan

Tuntutan global akan mutu pendidikan membawa konsekuensi untuk memperkuat penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), khususnya pembelajaran praktik di laboratorium. Praktik adalah cara penyampaian bahan pelajaran kepada siswa dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih mencapai tujuan pembelajaran. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum perlu didukung adanya media pembelajaran.

Saat ini media pembelajaran pemeriksaan bagian dalam pada ibu bersalin masih sangat terbatas, dan belum komprehensif. Banyak keluhan dari mahasiswa dan dosen terkait dengan media yang ada saat ini. Hal ini membuat mahasiswa merasa khawatir saat terjun untuk praktek, apalagi membaca hasil pemeriksaan

yang dilakukan kepada pasien. Tak hanya mahasiswa, dosen pun mengalami tantangan dalam menyampaikan tujuan pembelajaran karena keterbatasannya tadi.

Oleh karena kebutuhan itulah peneliti berinovasi untuk membuat media pemeriksaan bagian dalam yang komprehensif sesuai dengan yang diharapkan dosen dan mahasiswa. yang dibuat menyesuaikan dengan anatomi panggul dan kepala bayi yang sesungguhnya. pada media tersebut dilengkapi dengan genitalia eksterna, tulang panggul, kepala bayi, dan penggerak dinamo motor. media tersebut berbahan utama dari silikon dan resin. setelah produk selesai dibuat, untuk melakukan uji kelayakan. adapun hasil dari uji kelayakan tersebut yaitu 98,03, dimana media tersebut dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.



Gambar 3: Grafik Hasil Uji coba VagiTouch



Media yg dibuat sangat mempermudah dalam memberikan keterampilan pemeriksaan dalam di bahan kajian pemeriksaan kala satu sampai kala dua persalinan. Media ini sangat praktis dan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Sehingga mahasiswa lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran."

Dewi Zolekhah, S.SiT.,M.Keb (KaLab Terpadu Fakultas Kesehatan Unjaya)



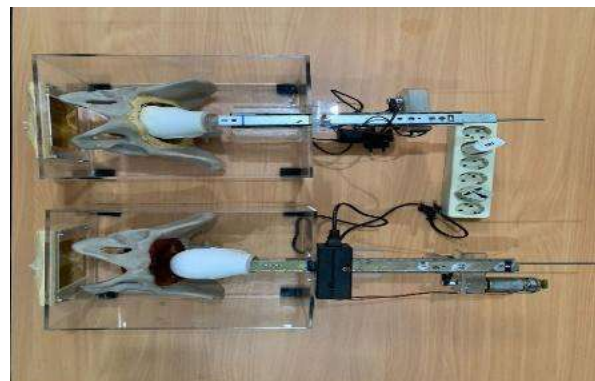
Simulasi Persalinan Lebih Realistis dengan Inovasi Manikin

Video 1: Manekin inovatif untuk praktikum persalinan.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Dengan alat yang efektif ini mahasiswa dapat lebih mudah mempelajari tentang penurunan kepala dengan bidang hodge, pembukaan serviks, petunjuk ubun-ubun besar dan ubun-ubun kecil, serta memahami saat kepala janin sudah berada di depan vulva. kedepannya media ini akan digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan akan dilakukan penyempurnaan sesuai dengan input atau data.



Gambar 4: Alat Vagitouch Dynamic

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini mencakup perguruan tinggi, dosen, dan mahasiswa di bidang kebidanan, keperawatan, dan kedokteran, khususnya mereka yang terlibat dalam penanganan persalinan. Inovasi media pembelajaran ini dirancang untuk membantu mahasiswa dalam memahami pemeriksaan dalam secara praktis dan komprehensif, sehingga meningkatkan kompetensi mereka dalam praktik klinis. Dosen juga akan merasakan dampak positif dengan alat bantu yang lebih efektif untuk mengajarkan keterampilan pemeriksaan dalam. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di bidang kesehatan ibu dan anak.

Manfaat praktis dari produk penelitian ini adalah sebagai media pembelajaran pemeriksaan dalam yang dapat digunakan di perguruan tinggi yang memiliki program

studi kebidanan, keperawatan, maupun kedokteran. Alat ini memungkinkan mahasiswa mempraktikkan pemeriksaan dalam secara lebih akurat dan komprehensif, meningkatkan pemahaman mereka tentang penentuan pembukaan serviks, posisi, dan penurunan kepala janin selama persalinan. Dalam kehidupan sehari-hari di sektor pendidikan, alat ini akan memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif, memperkuat keterampilan klinis mahasiswa, dan mempersiapkan mereka untuk menjadi tenaga kesehatan yang kompeten dalam menangani ibu bersalin.

Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024, sehingga kami sebagai laboran dapat mengembangkan ide-ide kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran sehingga dapat bernilai dan berdaya guna dalam mengembangkan teknologi.

Daftar Pustaka

- Astuti, J. D., Nuraenah, E., Chasanah, U., Kebidanan, J., Kemenkes Jakarta III, P., & Naskah, G. (2024). Model Abdomen Maternity sebagai Media Pembelajaran Klinis dalam Mencapai Kompetensi Asuhan Kebidanan pada Ibu Hamil. *Journal of Midwifery Science and Women's Health*, 4. <https://doi.org/10.36082/jmswh>
- Dewi, F. (2023). *Modul Praktikum Asuhan pada Ibu Bersalin*. Unjaya.
- Fitriana, Y., & Nurwiandani, W. (2018). *Asuhan Persalinan Secara Komprehensif dalam Asuhan Kebidanan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (1992). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Sinar Baru.
- Susanti, A. (n.d.). ICT Jenis Media. Retrieved from <http://eprints.umsida.ac.id/1257/1/ICT%20Jenis%20media.pdf>
- Yuli, E. (2019). Penatalaksanaan Pemeriksaan dalam pada Persalinan. Retrieved from https://puskpurwodadi1.dinkes.grobogan.go.id/assets/sop/01112022_63608dd63c536.pdf
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Innovation Card Of Terminology Medic: Media Praktikum Klasifikasi dan Kodifikasi Diagnosa Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa di Laboratorium Koding dan Reimbursement

Innovation Card Of Medic Terminology: Practical Media for Classification and Codification of Diagnoses to Improve Student Competence in the Coding and Reimbursement Laboratory

Alfinda Ayu Hadikasari*, Resta Dwi Yuliani (Dosen Pendamping)

alfindaayu@umsida.ac.id*

Laboratorium Manajemen Informasi Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo.



Abstrak

Pemahaman terkait dengan terminologi medis merupakan salah satu keterampilan dasar seorang perekam medis dapat menentukan koding diagnosa dengan benar. Terminologi medis adalah ilmu peristilahan medis (istilah medis) yang merupakan bahasa khusus antar profesi medis/kesehatan baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Sumber data pengolahan dan penyajian dari diagnosis dan tindakan medis/operasi, khususnya di bidang aplikasi ICD yang memerlukan akurasi dan presisi tinggi yang merupakan data dasar otentik bagi *statistic morbiditas* dan mortalitas. Salah satu permasalahan besar mahasiswa adalah adanya mata kuliah kodifikasi diagnosis pada seluruh sistem tubuh yang tersebar di setiap semester. Mahasiswa mengeluhkan kesulitan dalam memahami istilah medis sehingga terkadang salah dalam menentukan lead term atau kata kunci yang digunakan untuk menentukan koding penyakit pada ICD (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*). Solusinya adalah membuat inovasi kartu (*FlashCard*) yang berisikan tentang terminologi medis terkait dengan sistem tubuh manusia. Hal tersebut diawali dengan membuat perancangan dan persiapan, pembuatan desain inovasi kartu terminologi, mencetak dan uji coba dengan mahasiswa. Keunggulannya adalah belum adanya kartu terkait terminologi medis bagi mahasiswa Kesehatan, memudahkan mahasiswa untuk belajar dalam genggamannya, dapat menjadi media pembelajaran atau praktikum yang menyenangkan. Rancangan inovasi ini dapat menjadi media praktikum menyenangkan, meningkatkan hasil belajar mahasiswa.



Abstract

*Understanding medical terminology is one of the basic skills of a medical recordist who can determine diagnostic coding correctly. Medical terminology is the science of medical terminology (medical terms) which is a special language between medical/health professions both in written and oral form. Source of data processing and presentation of diagnoses and medical/surgical procedures, especially in the field of ICD applications which require high accuracy and precision which is authentic basic data for morbidity and mortality statistics. One of the big problems for students is that there are codification of diagnosis courses on all body systems spread across every semester. Students complain about difficulties in understanding medical terms, so they sometimes make mistakes in determining the lead terms or keywords used to determine disease coding in the ICD (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*). The solution is to create an innovative card (*FlashCard*) which contains medical terminology related to the human body system. This begins with planning and preparation, making innovative card designs terminology, printing and testing with students. The advantage is that there are no cards related to medical terminology for Health students, making it easier for students to learn at their fingertips, and can be a fun learning medium or practicum. This innovative design can be a fun practicum medium, improving student learning outcomes.*

Kata Kunci

- Flash Card
- Kodifikasi Diagnosa
- Terminologi Medis

Keywords

- Flashcard
- Diagnostic Coding
- Terminology Medic

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang perekam medis sesuai dengan Kepmenkes No.312 Tahun 2020 adalah keterampilan klasifikasi klinis, kodifikasi penyakit dan masalah kesehatan lainnya serta prosedur klinis. Keterampilan ini penting untuk dimiliki seorang perekam medis karena dengan memberikan koding diagnosa yang benar dan tepat akan berdampak pada pembiayaan pelayanan kesehatan dan data statistik pelaporan hingga pengambilan keputusan.

Pemahaman terkait dengan terminologi medis merupakan salah satu keterampilan dasar seorang perekam medis dapat menentukan koding diagnosa dengan benar. Terminologi medis adalah ilmu peristilahan medis (istilah medis) yang merupakan bahasa khusus antar profesi medis/kesehatan baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Sarana komunikasi antara mereka yang berkecimpung langsung/tidak langsung di bidang asuhan/pelayanan medis atau kesehatan. Sumber data pengolahan dan penyajian dari diagnosis dan tindakan medis/operasi, khususnya di bidang aplikasi ICD, ICOPIM, ICHI yang memerlukan akurasi dan presisi tinggi yang merupakan data dasar otentik bagi *statistic morbiditas* dan mortalitas (Khabibah & Sugiarsi, 2013).

Menghafal dan memahami bahasa medis bukanlah suatu perkara yang mudah. Hal ini merupakan salah satu permasalahan yang sering dikeluhkan oleh sebagian besar mahasiswa di bidang kesehatan termasuk mahasiswa di Prodi Manajemen Informasi kesehatan dalam mempelajari klasifikasi dan kodifikasi diagnosa adalah adanya mata kuliah kodifikasi diagnosis pada seluruh sistem tubuh yang tersebar di setiap semester, dimana di dalam substansi mata kuliah tersebut terdapat pembelajaran mengenai terminologi medis. Mahasiswa mengeluhkan kesulitan dalam memahami istilah medis sehingga terkadang salah dalam menentukan *lead term* atau kata kunci yang

digunakan untuk menentukan koding penyakit pada ICD (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*).

Saat ini, tingkat konsentrasi manusia terlebih untuk generasi Z (Gen – Z) cenderung lebih pendek sehingga hal ini menjadi salah satu pencetus ide saya untuk membuat sesuatu yang berbeda dalam mempelajari dan menghafal istilah medis yakni meringkas apa yang ada pada buku teks menjadi sesuatu yang kecil, ringkas dan berwarna.

Selain itu banyak keluhan dari mahasiswa mendasari kami untuk mencari solusi bagaimana belajar terminologi medis menjadi suatu hal yang mudah dan menyenangkan. Hal yang kami lakukan adalah berinovasi terhadap materi yang ada, yang dulunya materi berupa buku-buku medis yang tebal menjadi kartu-kartu yang dapat digunakan sebagai media belajar individu atau media belajar kelompok. Hingga saat ini kami belum menemukan kartu atau *flash card* tentang terminologi medis. Harapan kami dengan adanya inovasi kartu tentang terminologi medis ini menjadi sebuah media pembelajaran dan praktikum yang lebih mudah dan menyenangkan sehingga mahasiswa akan lebih mudah dalam mempelajari dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh.

Inovasi kartu terminologi medis ini dapat meningkatkan minat dan mempermudah mahasiswa dalam memahami istilah – istilah medis sehingga mahasiswa akan lebih mudah dalam menentukan *lead term* dalam ICD dan menghasilkan kode diagnosis yang benar dan tepat. Selain itu, harapan kami setelah inovasi kartu ini dapat kami teruskan ke versi digital sehingga lebih mudah diakses dimanapun.

Metode

Dalam membuat kartu inovasi tentang terminologi medis atau istilah medis diawali dengan menyusun daftar istilah medis berdasarkan sistemnya. Yaitu mengelompokkan

kata-kata yang memiliki arti sama kemudian menuliskan pengertian tentang istilah medis tersebut. Setelah proses penyusunan selesai, dilanjutkan dengan membuat desain dari masing-masing istilah medis disertai dengan gambar yang relevan. Adapun tahapan dalam proses pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan Persiapan

Persiapan yang dilakukan untuk pembuatan kartu terminologi medis ini adalah mengumpulkan bahan-bahan, seperti gambar dan informasi terkait. Gambar-gambar akan dipisahkan berdasarkan sistem tubuh manusia.

2. Pembuatan Desain Inovasi Kartu Terminologi

Kartu terminologi medis akan di desain *full color* dengan ukuran 8 x 5 cm, tersedia dalam 2 halaman bolak-balik. Halaman depan *berisikan* gambar-gambar dari terminologi medis sedangkan halaman belakang tersedia informasi dalam tiga bahasa yaitu bahasa Indonesia, bahasa Inggris, dan bahasa medis.

3. Trial and Error Karya Inovasi Kartu Terminologi

Setelah beberapa contoh kartu tercetak maka akan dilakukan *trial and error* dari pengguna terkait manfaat dan seberapa dampaknya yaitu apakah mampu meningkatkan minat untuk belajar terminologi medis. Tujuan dari langkah *trial and error* ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari kartu yang telah di inovasi.

4. Analisa Hasil Data

Analisa hasil data yang dimaksudkan adalah membandingkan tentang data sebelum dan sesudah dari adanya kartu terminologi medis.

5. Evaluasi

Evaluasi ini merupakan tahapan akhir dari semua proses. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana kartu inovasi ini dapat meningkatkan minat belajar siswa dan mahasiswa terkait terminologi medis.

Saat ini inovasi kartu ini dalam proses pengajuan HKI.

Infografis

Sulit paham terminologi medis? INI SOLUSINYA!

INNOVATION CARD OF TERMINOLOGY MEDIC

Suatu inovasi yang dilatarbelakangi dengan berubahnya tingkat konsentrasi Gen-Z menjadi lebih pendek, banyaknya keluhan dari mahasiswa tentang sulit menghafal banyaknya istilah medis. Mengingat pentingnya memahami terminologi medis maka terciptanya "Innovation Card of Terminology Medic" dengan 8 sistem tubuh manusia

Kenapa Harus Innovation Card of Terminology Medic?

- Terdapat tiga bahasa (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris dan Bahasa medis)
- Dilengkapi dengan gambar yang sesuai dan menarik
- Dilengkapi keterangan sederhana terkait istilah medis sesuai dengan gambar
- Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami
- Bentuknya sederhana
- Mudah digenggam
- Mudah digunakan di semua tempat
- Full color

Our Desain

Dalam proses pengajuan HKI

Apa Itu Terminologi Medis?

Terminologi medis adalah bahasa yang digunakan secara akurat menggambarkan tubuh manusia dan terkait komponen, kondisi, proses dan prosedur secara berbasis ilmu pengetahuan Terminologi medis adalah ilmu peristilahan medis (istilah medis) yang merupakan bahasa khusus antar profesi medis/ kesehatan baik dalam bentuk tulisan maupun lisan.

BANGGA UMSIDA | www.umsida.ac.id | @umsida1912 | Universitas Muhammadiyah Semarang | #FIKESHEBAT | www.fikes.umsida.ac.id | @fikesumsida | fikes@umsida.ac.id

Gambar 1: Innovation Card of Terminology Medic

Hasil dan Pembahasan

Terminologi medis merupakan salah satu tantangan tersendiri bagi siswa atau mahasiswa kesehatan. Bagi seorang perekam medis juga perlu mempelajari tentang terminologi medis karena merupakan dasar bagi seorang perekam medis membaca informasi kesehatan untuk dapat memberikan kode penyakit dan tindakan dengan tepat. Hal ini sesuai Kepmenkes No.312 Tahun 2020. Salah satu kompetensi yang harus dimiliki adalah keterampilan klasifikasi klinis, kodifikasi penyakit, dan masalah kesehatan lainnya serta prosedur klinis. Keterampilan ini penting untuk dimiliki seorang perekam medis karena dengan memberikan koding diagnosa yang benar dan tepat akan berdampak pada pembiayaan pelayanan kesehatan dan data statistik pelaporan hingga pengambilan keputusan.

Salah satu penunjang untuk mencapai kompetensi keterampilan klasifikasi klinis, kodifikasi penyakit dan masalah kesehatan lainnya, serta prosedur klinis dan aplikasi statistik kesehatan, epidemiologi dasar, dan biomedik adalah pemahaman terkait dengan terminologi medis. Keterampilan yang terdapat pada kompetensi ini merupakan keterampilan dalam memahami struktur dan fungsi tubuh manusia, penggunaan terminologi medis untuk menentukan klasifikasi klinis, kodefikasi penyakit dan masalah kesehatan lainnya (KEPMENKES, 2020).

Pemahaman terkait dengan terminologi medis merupakan salah satu keterampilan dasar seorang perekam medis dapat menentukan koding diagnosa dengan benar. Terminologi medis adalah ilmu peristilahan medis (istilah medis) yang merupakan bahasa khusus antar profesi medis/kesehatan baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Sarana komunikasi antara mereka yang berkecimpung langsung/tidak langsung di bidang asuhan/pelayanan medis atau kesehatan. Sumber data pengolahan dan penyajian dari diagnosis dan tindakan

medis/operasi, khususnya di bidang aplikasi ICD, ICOPIIM, ICHI yang memerlukan akurasi dan presisi tinggi yang merupakan data dasar otentik bagi statistic morbiditas dan mortalitas (Khabibah & Sugiarsi, 2013).

Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah membuat proses pembelajaran dan praktikum menjadi lebih menyenangkan. Hal ini dilakukan dengan membuat sesuatu yang berbeda dalam mempelajari dan menghafal istilah medis yakni meringkas apa yang ada pada buku text menjadi sesuatu yang kecil. Tentu saja dengan cara ringkas dan tampilan berwarna. Inovasi kartu terminologi medis ini dapat meningkatkan minat dan mempermudah mahasiswa dalam memahami istilah-istilah medis sehingga mahasiswa akan lebih mudah dalam menentukan *lead term* dalam ICD dan menghasilkan kode diagnosis yang benar dan tepat. Selain itu, harapan kami setelah inovasi kartu ini dapat kami teruskan ke versi digital sehingga lebih mudah diakses dimanapun.



Gambar 2: Tampilan *Innovation Card of Terminology Medic*



Gambar 3: Delapan *Innovation Card of Terminology Medic*

“Alat yang dibuat bagus sekali untuk mempermudah praktikum. Menurut saya ini bisa digunakan bukan hanya di prodi MIK namun juga di Prodi kesehatan yang lainnya. Semoga inovasi ini dapat terus dikembangkan dan tidak berhenti disini”

Cylen Setiyorini, S.Si.,M.Si
(Kepala Lab. Terpadu Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti:

Salah satu manfaat yang diperoleh dengan adanya kegiatan ini adalah dapat mengembangkan inovasi yang ada, mendapat banyak pengalaman dalam proses pembuatan ini serta menambah ilmu baru dengan melakukan berbagai studi literatur.

2. Bagi Mahasiswa:

Manfaat yang diperoleh oleh mahasiswa adalah mahasiswa mendapatkan sebuah media belajar yang baru yang dapat mempermudah dan membuat proses belajar terminologi medis menjadi menyenangkan dan mempermudah mahasiswa dalam proses menghafal dan memahami terminologi medis.



Video 1: Memahami istilah medis dengan flash card terminologi tiga bahasa.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan penuhnya dalam program hibah karya inovasi laboran ini.

Daftar Pustaka

- Budi Febriyanto. (2019). Penggunaan Media Flash Card untuk Meningkatkan Belajar Siswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 110.
- dr Martinus. (2021). *Modul Cetak Teori Terminologi Medis*. Medan.
- Elly Fitriani. (2022). Monograf Media *Flashcard* Baca Kata Digital untuk Anak Usia Dini. *Widina Bhakti Persada*, 34-35.
- KEPMENKES. (2020). *KEPMENKES no 312 tentang Standar Profesi Rekam Medis*. Jakarta.
- Sri Mulyani. (2017). Penggunaan Media Kartu dalam Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Mutasi bagi Peserta Didik. *Profesi Keguruan*, 143.

Perancangan *Panic Button* dalam Upaya Penanganan Kegawatdaruratan pada Sivitas Akademika di STIKES RS Baptis Kediri

Panic Button Design in Efforts to Handle Emergencies in the Academic Community at STIKES Baptist Hospital Kediri

Bhayu Febrianto Nugroho*, Yohanes Benny Darmawan, Kili Astaran (Dosen Pendamping)

bhayufebri@gmail.com*

Laboratorium Komputer, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Rumah Sakit Kediri, Kediri



Abstrak

Penanganan kegawatdaruratan adalah tindakan medis yang dibutuhkan oleh seseorang yang mengalami gawat darurat dalam waktu segera untuk menyelamatkan nyawa dan pencegahan kecacatan. Keadaan Gawat Darurat adalah keadaan klinis yang membutuhkan tindakan medis dengan segera untuk menyelamatkan nyawa dan mencegah agar tidak terjadi kecacatan. STIKES RS. Baptis memiliki lahan yang sangat luas, terdiri dari beberapa gedung kuliah, Gedung laboratorium, asrama putra dan putri. Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan laboran STIKES RS. Baptis Kediri pada tahun 2023 terdapat beberapa keadaan gawat darurat yang dialami oleh sivitas akademika, diantara 1 mahasiswa mengalami kejang saat perkuliahan berlangsung di Gedung A lantai 2, 1 dosen tiba-tiba mengeluh nyeri dada saat berada di ruang dosen, 2 mahasiswa mengalami hiperventilasi di asrama putri. Penanganan yang baik untuk yang dapat menyelamatkan nyawa dan atau mencegah kecacatan pasien, sebenarnya tidak hanya pada saat pasien di IGD rumah sakit saja, tetapi juga ditentukan diluar atau sebelum pasien masuk ke IGD rumah sakit. *Panic button* atau tombol panik adalah perangkat keamanan yang dirancang untuk memberikan bantuan cepat dalam situasi darurat atau ancaman keamanan yang mengancam nyawa seseorang. Dengan sekali tekan, alat ini memicu tanggapan darurat dari pihak berwenang atau pihak yang bertanggung jawab, seperti tenaga medis atau kesehatan.



Kata Kunci

- IoT
- Kegawatdaruratan
- *Panic Button*
- Waktu tanggap

Keywords

- IoT
- Emergency
- *Panic Button*
- Response Time

Abstract

Emergency treatment is medical action required by someone experiencing an emergency immediately to save life and prevent disability. An Emergency is a clinical situation that requires immediate medical action to save lives and prevent disability. STIKES RS. Baptis has several buildings, consisting of several lecture buildings, laboratory buildings, men's and women's dormitories. Based on the results of interviews with STIKES Hospital laboratory employees. Baptist Kediri in 2023 there were several emergency situations experienced by the academic community, among them 1 student experienced a seizure during a lecture in Building A on the 2nd floor, 1 lecturer suddenly complained of chest pain while in the lecturer's room, 2 students experienced hyperventilation in the dormitory daughter. Good treatment that can save lives and/or prevent patient disability, is actually not only when the patient is in the hospital emergency room, but is also determined outside or before the patient enters the hospital emergency room. One way that can be done to overcome this emergency situation is by using a panic button. Procurement of panic button devices is very relevant to strengthen security infrastructure in various environments, including in public places such as campuses, student dormitories and workplaces.

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.000 pulau, menghadapi tantangan besar dalam penanganan kegawatdaruratan. Kegawatdaruratan dapat berupa bencana alam, kecelakaan lalu lintas, insiden medis, hingga wabah penyakit. Data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa 30% dari kematian yang terjadi di fasilitas kesehatan disebabkan oleh keterlambatan penanganan kasus darurat medis, seperti serangan jantung dan stroke. Penelitian ini dirancang sebagai respon jika terjadi suatu insiden atau kecelakaan. Insiden atau kecelakaan dapat terjadi dimanapun, kapanpun dan siapapun. Sehingga perlu langkah penanganan yang cepat untuk dapat menyelamatkan korban. *Panic button* sangat dibutuhkan, baik di lingkungan institusi maupun perusahaan untuk dapat menangani kegawatdaruratan, karena tidak semua memiliki *call center ambulance* di rumah sakit terdekat. Oleh karena itu, dengan adanya alat ini maka institusi maupun perusahaan dapat lebih memperhatikan jika terjadi kecelakaan atau insiden dan institusi atau perusahaan wajib bekerjasama dengan layanan kesehatan atau rumah sakit terdekat untuk pemasangan alat ini.

Ide dan alasan utama dari penelitian ini adalah penanganan kegawatdaruratan yang terjadi di ruang lingkup institusi pendidikan. Terdapat beberapa kejadian misalkan serangan jantung atau terjatuh yang memerlukan penanganan dengan segera, tanpa alat ini membuat orang-orang sekitar panik dan bingung ingin bertindak seperti apa mengingat tidak semua orang memiliki *call center ambulance* di rumah sakit terdekat. Namun, dengan adanya alat ini, jika terjadi insiden atau kecelakaan maka dapat secara langsung menekan *panic button* yang tersedia di beberapa titik dan dengan menekan *panic button* tersebut, pihak rumah sakit dapat langsung mengirim ambulance ke lokasi kejadian.

Metode

A. Analisa Teknologi

1. Interface

Untuk menunjang alat yang efisien dan praktis maka akan digunakan teknologi IoT (*Internet*

of Things). Selain menghemat kabel, teknologi tersebut dapat menghemat sumber daya listrik. Adapun rinciannya adalah:

- a. Modul ESP32
- b. *Base plate* ESP32
- c. *Push Button*
- d. LED
- e. *Buzzer* (audio)
- f. *Box*
- g. *Power Supply*

2. Backend

Untuk menunjang request dari *Panic Button* tersebut diperlukan sebuah server untuk melanjutkan aksi ke penyedia layanan kesehatan, serta sebagai *database* dokumentasi histori dan penampil pelayanan. Maka diperlukan:

- a. *Database* (Mysql)
- b. *Laravel* (PHP)
- c. *Server* (Linux Ubuntu)

B. Analisa Kebutuhan

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis mendalam terkait kebutuhan yang ada. Ini mencakup identifikasi area atau situasi di mana alat *panic button* akan digunakan, jumlah dan lokasi alat yang dibutuhkan, serta fitur khusus yang diperlukan, seperti integrasi dengan sistem keamanan yang sudah ada.

C. Evaluasi Metode

Pembahasan juga harus mencakup evaluasi terhadap berbagai metode atau teknologi yang tersedia untuk alat *panic button*. Ini termasuk pemilihan antara *panic button* fisik atau *mobile apps*, serta kemungkinan integrasi dengan sistem monitoring atau pihak keamanan.

D. Keamanan dan Privasi

Aspek keamanan dan privasi harus menjadi perhatian utama dalam pembahasan metode. Perlu dipertimbangkan bagaimana data yang dihasilkan oleh alat *panic button* akan dikelola dan disimpan, serta langkah-langkah yang diambil untuk melindungi informasi sensitif pengguna.

E. Kesesuaian Dengan Regulasi

Pembahasan juga harus mencakup kesesuaian dengan regulasi dan kebijakan yang berlaku

terkait penggunaan alat *panic button*. Hal ini termasuk peraturan perlindungan data, serta persyaratan keamanan yang ditetapkan oleh pemerintah atau badan pengatur terkait.

F. Implementasi

Langkah selanjutnya adalah merencanakan implementasi alat *panic button*. Ini mencakup jadwal pelaksanaan, anggaran yang dibutuhkan, serta langkah-langkah persiapan lainnya, seperti pelatihan bagi pengguna dan pemeliharaan sistem secara berkala.

G. Analisis Data

Analisis data yang terkumpul menggunakan metode statistik yang sesuai yakni dengan

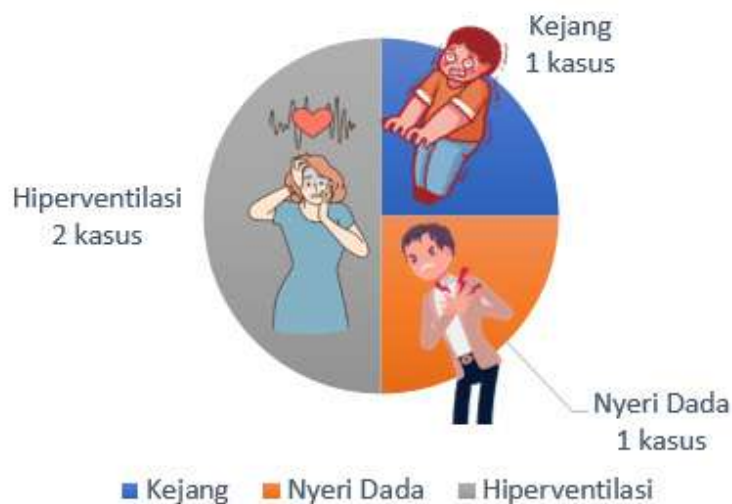
menggunakan Perbandingan. Ini melibatkan perbandingan antara rasa aman sebelum dan sesudah adanya *panic button* dalam hal variabel yang diukur.

H. Evaluasi Hasil, dan Publikasi

Evaluasi hasil penelitian untuk menentukan apakah penggunaan *Panic Button* memberikan manfaat yang positif untuk rasa aman bagi civitas akademika STIKES RS. Baptis Kediri. Setelah itu akan dibuat kesimpulan berdasarkan temuan penelitian dan publikasikan hasil penelitian dalam bentuk laporan penelitian atau artikel ilmiah untuk berbagi dengan komunitas akademik atau profesional terkait

Infografis

Data Kegawatdaruratan yang terjadi di STIKES RS Baptis Kediri tahun 2023



Gambar 1: Grafik Kegawatdaruratan yang terjadi di STIKES RS. Baptis Kediri tahun 2023

Hasil dan Pembahasan

Dalam kehidupan ini, kejadian seperti jatuh, kecelakaan, nyeri dada, kejang atau bahkan bencana bisa terjadi pada siapa pun, kapan pun, dan di mana pun. Peristiwa tersebut memerlukan penanganan segera dengan cepat, tepat dan akurat agar tidak mengakibatkan kecacatan permanen atau bahkan kematian.

Namun banyak sekali ditemui ketika terjadi insiden kegawatdaruratan terdapat orang yang menolong tanpa memperhatikan kondisi korban dan tanpa mengetahui prosedur penanganannya. Sehingga cara terbaik untuk menolong korban salah satunya dengan cara menghubungi rumah sakit terdekat untuk mengirim bantuan ambulance, akan tetapi tidak

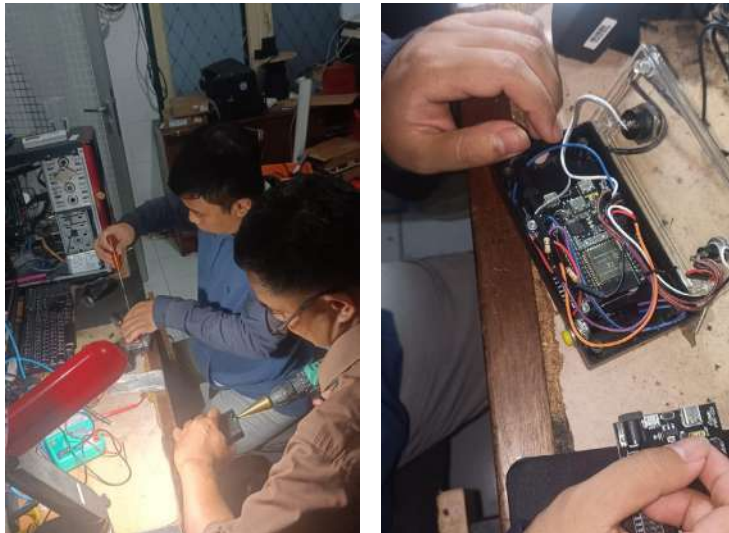
semua orang memiliki *call center ambulance* di rumah sakit terdekat.

Secara teknis, apabila terjadi kegawatdaruratan di suatu ruang atau wilayah, maka pengguna dapat memencet tombol darurat yang berada di dekatnya. Kemudian alat penerima panggilan pada ruang kontrol akan berbunyi dan mengeluarkan tampilan pada LCD ruangan apa yang butuh bantuan dan direspon oleh penyedia layanan kesehatan atau kegawatdaruratan. Petugas akan datang ke wilayah/ruangan tersebut, melakukan pertolongan gawat darurat serta mematikan/mereset alat tersebut, sebagai

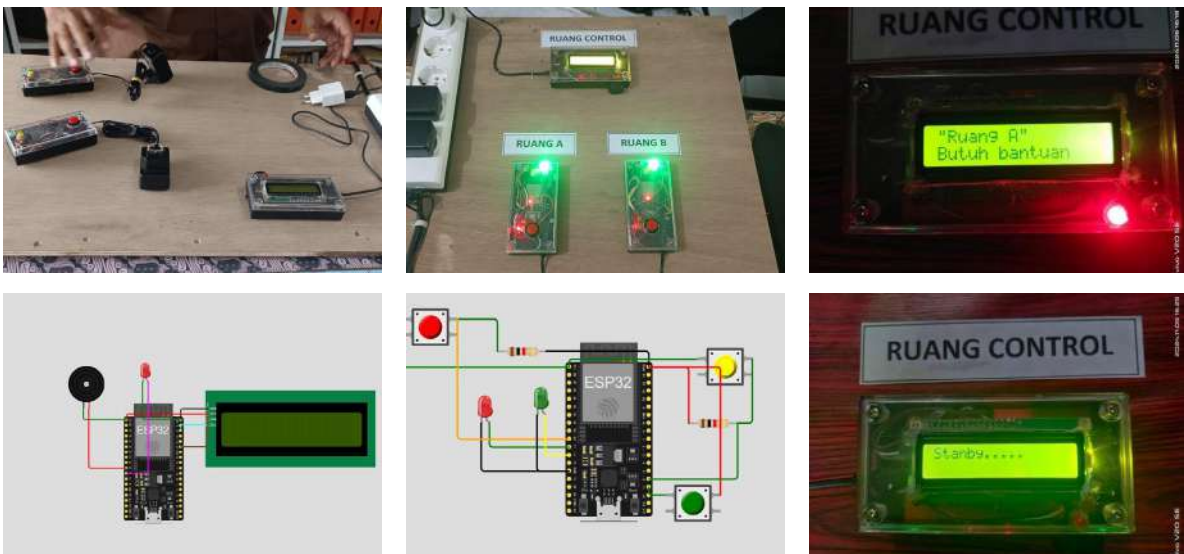
tanda bahwa panggilan tersebut sudah di respon. Pengguna yang lain juga bisa memantau panggilan tersebut dari mode *website*. Alat ini dapat menjangkau tempat yang tidak begitu jauh sinyal wifi dan tersedianya sumber listrik.

“Penerapan alat panic button berbasis IoT ini menjadikan rasa aman bagi mahasiswa dan staf. Alat ini sangat mudah digunakan, cukup menekan tombol, dan bantuan langsung datang.”
Dinar Yuni Awalia (Kepala UPT PPM)

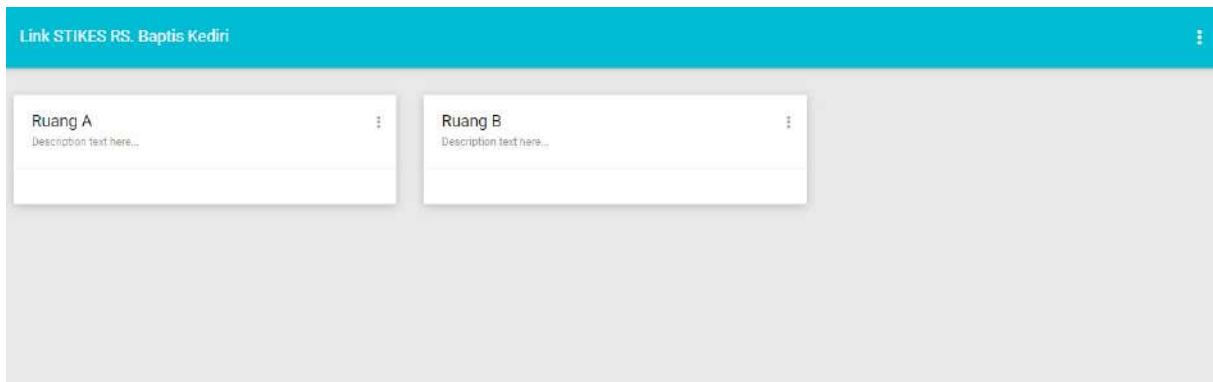
Dokumentasi



Gambar 2: Pembuatan *Panic Button*



Gambar 3: Cara Kerja *Panic Button*



Gambar 4: *Interface Panic Button*

Manfaat Penelitian

1. Peningkatan Respons Keamanan

Alat *panic button* yang diusulkan menggunakan teknologi inovatif untuk memberikan respons keamanan yang lebih cepat dan efektif. Dengan fitur-fitur seperti lokasi *real-time* dan pemberitahuan otomatis kepada pihak berwenang, karya inovasi ini dapat mempercepat tanggapan dalam situasi darurat dan membantu mengurangi risiko kerugian yang mungkin terjadi.

2. Kemudahan Penggunaan

Inovasi pada alat *panic button* juga dapat menghadirkan kemudahan penggunaan yang lebih baik. Fitur-fitur seperti desain yang intuitif, tombol akses cepat, dan integrasi dengan perangkat mobile memungkinkan pengguna untuk dengan mudah dan cepat menggunakan alat ini dalam situasi darurat, tanpa memerlukan pelatihan khusus.

3. Fleksibilitas dan Skalabilitas

Karya inovasi pada alat *panic button* dapat memberikan fleksibilitas dan skalabilitas yang lebih besar dalam mengakomodasi kebutuhan yang beragam. Misalnya, integrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan alat ini untuk terhubung dengan sistem keamanan yang sudah ada dan dapat diperluas sesuai dengan pertumbuhan atau perubahan kebutuhan organisasi.



Video 1: Penemuan *panic button* untuk penanganan gawat darurat.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



“Alat ini mudah digunakan, tinggal ditekan. Sangat dibutuhkan saat terjadi situasi darurat.”

Putri Tiara Sari (Laboran)

4. Optimasi Biaya dan Efisiensi

Dengan mengadopsi karya inovasi, proposal pengadaan alat *panic button* dapat menyoroti potensi penghematan biaya jangka panjang dan peningkatan efisiensi operasional. Misalnya, penggunaan teknologi terbaru dapat mengurangi biaya pemeliharaan dan perawatan serta mempercepat waktu respons dalam situasi darurat, yang pada gilirannya dapat mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul.

5. Reputasi dan Citra Organisasi

Mengadopsi teknologi inovatif dalam keamanan dapat meningkatkan reputasi dan citra organisasi di mata pemangku kepentingan. Menunjukkan komitmen terhadap keamanan karyawan, pelanggan, atau masyarakat secara keseluruhan dapat memperkuat kepercayaan dan loyalitas terhadap organisasi.

Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunianya sehingga laporan Program Karya Inovasi Laboran (Kilab) dengan judul "*Panic Button: Solusi Cepat untuk Keamanan dan Penanganan Kegawatdaruratan*" dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Bersama dengan ini saya menyampaikan Terimakasih yang sebesar besarnya kepada:
 - a. Ibu Selvia David Richard, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Ketua STIKES RS Baptis Kediri yang telah memberikan izin, kesempatan dan fasilitas untuk melaksanakan kegiatan Program Karya Inovasi Laboran (Kilab)
 - b. Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran yang telah memberikan izin, kesempatan dan sumber dana untuk Laboran meningkatkan kompetensi dan menghasilkan karya inovasi

- c. Seluruh tim peneliti di STIKES RS. Baptis Kediri yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian laporan Program Karya Inovasi Laboran (Kilab) yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
3. Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu, mendoakan, memberi masukan, dan semangat dalam menyelesaikan jurnal ini
 4. Penulis menyadari bahwa penyusunan artikel ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan koreksi berupa kritik dan saran yang bersifat membungan. Penulis berharap artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca

Daftar Pustaka

- Fajar Apriani, Ukik Aisya Rahma, Muhammad Yusuf, Sri Hayati, Jubaidah Jubaidah, Rizky Suraya. Inovasi Pelayanan Publik Diskominfo Kota Samarinda di Era Disrupsi: Studi Implementasi Layanan Samarinda Siaga 112 dan *Panic Button*, Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi (JIUBJ). Vol 24, No 1. 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v24i1.5053>.
- Marleni Anike, Marleni Anike. *Application Emergency Panic Button (AEPB) Berbasis Android (Studi Kasus RS St. Carolus Boromeus-Bello)*. Jurnal SISTEMASI Sistem Informasi. Vol 8, No 3. 2019. Doi: <https://doi.org/10.32520/stmsi.v8i3.499>
- Sandy Suryo Prayogo, et al., (2019). J. Phys.: Conf. Ser. 1175 012097. Design and Built IoT Home Panic Button for Smart City. Doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012097>
- Betty Alfa Rosydiana, Tjitjik Rahaju. Implementasi Aplikasi Sistem Siaga Bumi Wali (SIBI) di Kepolisian Resort Tuban. <https://ejournal.unesa.ac.id>. Vol 6 No 7. 2018. Doi: <https://doi.org/10.26740/publika.v6n7.p%25p>
- Ahda, F., Hakim, L., Farokhah, L., & Adharyanty, W. (2020). PKM-Pengujian Aplikasi Emergency Button di Palang Merah Indonesia Kota Malang Berbasis Android. Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF), 4(1), 2453 - 2461. Retrieved from <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/view/326>

Rancang Bangun Inkubator Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) dengan memanfaatkan Kulkas Rusak untuk Menunjang Praktikum di Laboratorium Genetika

*Design and Construction of a Fruit Fly (*Drosophila melanogaster*) Incubator to Support Laboratory Genetics Practical Using a Defective Refrigerator*

Dhiyauddin Aridhowi*, Rina Tri Turani Saptawati, Diah Ayu Eka Fitriana, Sitoresmi Prabaningtyas (Dosen Pendamping)

dhiyauddin.aridhowi@um.ac.id*

Departemen Biologi, Universitas Negeri Malang, Malang



Abstrak

Fluktuasi kondisi lingkungan mempengaruhi siklus hidup biakan lalat buah (*Drosophila melanogaster*) yang digunakan dalam praktikum di Laboratorium Genetika. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian lokasi penyimpanan agar kondisi optimal dapat tercapai. Dengan memanfaatkan kulkas bekas yang dimodifikasi dengan penambahan beberapa komponen, dirakitlah sebuah inkubator yang mampu mengatur suhu, kelembapan, dan pencahayaan secara tepat untuk mengembang biakkan lalat buah. Inkubator tersebut diuji berdasarkan persentase kesalahan, akurasi, presisi, dan variasi pada suhu 23°C, 26°C, dan 30°C, serta kelembapan 50% dan 60%. Hasil pengujian suhu menunjukkan persentase kesalahan sebesar 0,52-0,8%, akurasi 99,20-99,48%, presisi 99,76-99,86%, dan variasi total sebesar 0,4-0,9 °C. Pada pengujian kelembapan, diperoleh persentase kesalahan sebesar 4,54-7,92%, akurasi 92,08-95,46%, presisi 99,13-99,32%, dan variasi total sebesar 2-3,5%. Inkubator dilengkapi dengan flowmeter dan foto periode set sehingga dapat disimpulkan bahwa inkubator ini memenuhi syarat untuk digunakan dalam pemeliharaan lalat buah.



Abstract

*Environmental fluctuations can impact the life cycle of fruit fly (*Drosophila melanogaster*) cultures commonly used in Genetics Laboratory practicums. To support successful practicum, it is essential to control the environmental conditions of culture storage to consistently achieve optimal conditions. This study aims to design an incubator using a modified old refrigerator, equipped with additional components to precisely control temperature, humidity, and lighting according to the needs of fruit fly cultures. The incubator was tested by measuring error percentage, accuracy, precision, and variation at set temperatures of 23°C, 26°C, and 30°C, and humidity levels of 50% and 60%. Temperature testing results showed an error percentage of 0.52-0.8%, accuracy of 99.20-99.48%, precision of 99.76-99.86%, and total variation of 0.4-0.9°C. Humidity testing results indicated an error percentage of 4.54-7.92%, accuracy of 92.08-95.46%, precision of 99.13-99.32%, and total variation of 2-3.5%. Based on these results, it can be concluded that the incubator design meets the feasibility criteria for maintaining fruit fly cultures in a laboratory environment. The incubator, equipped with a flowmeter and a photoperiod regulation system, complies with the necessary criteria for effective fruit fly maintenance.*

Kata Kunci

- Inkubator
- Kestabilan Suhu
- Kulkas Rusak
- Lalat Buah

Keywords

- Incubator
- Stability Temperature
- Defective Refrigerator
- Fruit Fly

Lalat buah (*Drosophila melanogaster*) adalah salah satu organisme model yang sering digunakan dalam penelitian biologi, terutama dalam studi genetika, perkembangan, dan fisiologi. Dalam memelihara lalat buah, salah satu tantangan utama adalah menjaga stabilitas suhu dan kelembaban pada medium pembiakan. Hal ini krusial untuk mendukung siklus hidup lalat yang optimal dan mencegah gangguan pada proses penelitian.

Fluktuasi Suhu dan Dampaknya

Fluktuasi suhu menjadi faktor yang memengaruhi kelangsungan hidup lalat buah. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat memperlambat siklus hidup lalat, menurunkan tingkat reproduksi, dan bahkan menyebabkan kematian. Oleh karena itu, lingkungan yang terkendali menjadi kebutuhan mendesak dalam penelitian yang melibatkan lalat buah.

Kelembaban dan Risiko Pertumbuhan Jamur

Selain suhu, kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan medium pembiakan cepat berjamur. Jamur tidak hanya mengurangi kualitas medium, tetapi juga beresiko mencemari populasi lalat dan memengaruhi validitas hasil penelitian. Untuk itu, diperlukan alat yang mampu menjaga suhu stabil dan mengontrol kelembaban secara efektif.

Populasi lalat buah mengalami penurunan signifikan. Sebelumnya, terdapat 70 strain lalat buah, namun sebelum pandemi jumlah tersebut sudah menurun sebanyak 30 strain. Saat ini, hanya tersisa 20 strain akibat kondisi lingkungan yang kurang mendukung untuk kelangsungan hidupnya. Agar dapat melaksanakan praktikum di Laboratorium diperlukan cara pintas yang mudah, murah, dan efektif.

Pemanfaatan Kulkas Bekas: Solusi Kreatif dan Efisien

Efisiensi anggaran merupakan tantangan lain yang dihadapi para laboran, terutama dalam penelitian yang memiliki keterbatasan dana. Membeli inkubator baru yang dilengkapi pengatur suhu dan kelembaban bisa sangat mahal. Di sisi lain, banyak kulkas rusak yang hanya memenuhi gudang tanpa manfaat. Saat melihat gudang penuh dengan tumpukan kulkas

rusak sehingga ingin memanfaatkannya agar menjadi alat lain yang bisa digunakan. Kondisi ini menginspirasi inovasi baru: memanfaatkan kulkas bekas sebagai inkubator lalat buah.

Kulkas bekas memiliki keunggulan berupa ruang tertutup yang dapat mempertahankan suhu dengan baik. Dengan sedikit modifikasi, seperti memasang pengatur suhu digital (*thermostat*), alat pemanas kecil (lampu pijar atau *heat mat*), dan ventilasi untuk sirkulasi udara, kulkas bekas dapat disulap menjadi inkubator fungsional. Alat ini mampu menyediakan lingkungan yang stabil untuk siklus hidup lalat buah tanpa memerlukan investasi besar.

Penelitian sebelumnya tentang inkubator untuk kultur alga membuktikan bahwa metode pengendalian suhu yang kami kembangkan berhasil sehingga ingin mengaplikasikannya ke kulkas bekas.

Metode

1. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

Pada tahap ini yang kami lakukan adalah mengidentifikasi permasalahan yang ingin dipecahkan, menganalisis permasalahan yang dihadapi pengguna, termasuk tentang kekurangan dari produk atau sistem yang ada, atau tantangan tertentu yang membutuhkan solusi. Dengan cara melakukan observasi, wawancara, atau studi literatur untuk mendapatkan informasi mendalam tentang permasalahan yang dihadapi.

2. Penentuan Spek Teknis

Tahap kedua ini fokusnya adalah menyusun spesifikasi teknis atau persyaratan yang akan menjadi panduan dalam pengembangan produk dengan cara menguraikan kebutuhan teknis dan fungsi yang diperlukan dalam bentuk spesifikasi seperti ukuran, bahan, daya, ketersediaan dan kemudahan mendapatkan bahan.

3. Desain

Merancang konsep dan bentuk dari produk atau sistem berdasarkan spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Membuat model desain awal yang dan uji pendahuluan.

4. Perakitan Prototype

Menyusun komponen-komponen yang diperlukan dan merakitnya menjadi *prototipe* yang dapat diuji.

5. Pengujian

Melakukan tes atau uji coba untuk mengevaluasi aspek-aspek seperti daya tahan, efisiensi, keamanan, dan kesesuaian

dengan spesifikasi. Jika ditemukan kekurangan, akan dilakukan penyesuaian atau perbaikan.

6. Dokumentasi Pelaporan

Menyusun laporan yang menjelaskan langkah-langkah penelitian, metode yang digunakan, hasil pengujian, dan kesimpulan yang diambil.

Infografis



Gambar 1. Manfaat Inovasi Inkubator Lalat Buah

Hasili dan Pembahasan

Untuk menjaga kondisi optimal, *Drosophila melanogaster* atau si lalat buah sebaiknya ditempatkan dalam lingkungan yang memenuhi kriteria tertentu: suhu yang stabil, kelembapan terkendali, pencahayaan yang konsisten, medium nutrisi yang sehat, dan sirkulasi udara yang baik.

Inkubator menawarkan alternatif praktis untuk mengendalikan fluktuasi suhu dengan beberapa keunggulan dibandingkan AC, seperti pengaturan suhu yang lebih presisi, lingkungan yang terisolasi, pengendalian kelembapan, serta mobilitas dan fleksibilitas yang lebih tinggi. Perakitan atau modifikasi inkubator menjadi solusi yang memungkinkan, karena biaya yang

dibutuhkan relatif terjangkau, desain efisien, biaya operasional rendah, dan perawatan murah yang dapat dilakukan sendiri.

Inkubator ini dirancang agar sesuai dengan rentang kebutuhan optimal bagi lalat buah, sehingga dapat memberikan lingkungan yang stabil. Pengaturan suhu, misalnya, dilakukan pada beberapa titik yang signifikan dalam rentang pertumbuhan *D. melanogaster* (23°C, 26°C, dan 30°C), sementara kelembapan diuji pada 50% dan 60%. biakan *D. melanogaster* sebaiknya tidak dipelihara pada suhu di atas 30°C. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa suhu 29°C sudah memberikan efek stres pada *D. melanogaster* [5].

Kestabilan suhu di inkubator sangat penting dalam pemeliharaan lalat buah karena suhu mempengaruhi berbagai aspek dalam daur hidup mereka, termasuk perkembangbiakan, pertumbuhan, dan tingkat kelangsungan hidup. Lalat buah (dalam hal ini mungkin jenis seperti *Bactrocera* atau *Ceratitis*) memiliki rentang suhu yang ideal di mana mereka berkembang dengan baik, dan perubahan suhu yang ekstrem atau fluktuasi yang tidak stabil dapat mengganggu proses tersebut[2].

Hasil pengujian terhadap inkubator menunjukkan kinerja yang sangat memadai dalam menjaga stabilitas suhu. Pada suhu yang ditetapkan, persentase kesalahan rendah, yaitu antara 0,52-0,8%, menunjukkan bahwa suhu yang dihasilkan sangat dekat dengan nilai yang ditargetkan. Akurasi suhu berkisar antara 99,20-99,48%, mengindikasikan kemampuan inkubator dalam mencapai suhu yang diinginkan. Presisi yang tinggi (99,76-99,86%) menunjukkan bahwa inkubator ini mampu mempertahankan suhu secara konsisten selama periode uji. Variasi suhu yang minimal, sebesar 0,4-0,9°C, semakin menegaskan konsistensi inkubator dalam menjaga kestabilan suhu.

Penempatan *heater* di dalam kipas sirkulasi membuat aliran panas cepat tersebar merata ke seluruh ruangan, sehingga suhu dapat meningkat secara efisien dan lebih stabil. penempatan ini juga membantu mencegah terjadinya titik panas (*hotspot*) atau area dengan suhu yang tidak merata, yang dapat mengganggu kestabilan suhu di dalam ruangan. Dengan aliran udara yang terus bergerak melalui kipas, panas yang dihasilkan oleh *heater* dapat bercampur secara optimal dengan udara di sekitarnya, memastikan distribusi suhu yang konsisten. Hal ini sangat penting dalam aplikasi seperti inkubator, ruang pengeringan, atau lingkungan terkontrol lainnya, di mana kestabilan suhu menjadi kunci keberhasilan proses yang sedang berlangsung.

Kelembaban memiliki peran penting dalam setiap fase kehidupan serangga. Fluktuasi kelembaban dapat mempengaruhi setiap tahap daur hidup lalat buah. Jika kelembaban tidak stabil, telur mungkin sulit menetas, larva bisa dehidrasi atau tidak tumbuh optimal, dan pupa dapat mengalami gangguan metamorfosis. Pada

fase dewasa, kelembaban yang tidak sesuai dapat menurunkan aktivitas kawin dan bertelur, sehingga mempengaruhi kelangsungan populasi lalat buah. Stabilitas kelembaban penting untuk mendukung perkembangan lalat buah di semua fase kehidupannya.

“Inovasi inkubator mempermudah pemeliharaan lalat buah. Alat ini dapat menghasilkan kondisi lingkungan yang stabil dan mengoptimalkan setiap fase dalam siklus hidup lalat buah. Inovasi ini sangat membantu dalam menjaga ketersediaan bahan praktikum serta mendukung kegiatan pembelajaran maupun penelitian bagi mahasiswa dan dosen.”

M Iqbal Najib Fahmi, S.Pd, Mahasiswa S2 Pendidikan Biologi/Asisten Praktikum Genetika

Pengujian kelembaban, meskipun menunjukkan hasil yang sedikit lebih bervariasi dibandingkan suhu, tetap berada dalam batas yang dapat diterima untuk pemeliharaan lalat buah. Persentase kesalahan kelembaban tercatat sekitar 4,54-7,92%, sedangkan akurasi berkisar antara 92,08-95,46%. Presisi kelembaban tinggi pada 99,13-99,32%, dan variasinya berkisar 2-3,5%, menunjukkan bahwa inkubator masih cukup mampu menjaga tingkat kelembaban yang stabil sesuai.

Untuk memastikan lalat buah dapat tumbuh dengan baik ditambahkan *flowmeter* dan foto periodik. *Flowmeter* mengatur aliran udara pada rentang 0-1,5 LPM sedangkan perlengkapan fotoperiodik (lampu, timer, dan dimmer) mengatur siklus cahaya seperti siang dan malam dengan durasi yang dapat disesuaikan.

Aerasi optimal untuk lalat terjamin dengan adanya *flowmeter* yang mengatur aliran udara masuk ke inkubator pada rentang 0-1,5 LPM dalam inkubator. Perlengkapan fotoperiode terdiri dari lampu, timer, dan dimmer yang

diinstalasikan berfungsi untuk mengatur siklus cahaya secara presisi. Dengan mengatur kombinasi dari ketiga komponen tersebut dapat menciptakan lingkungan cahaya yang optimal untuk kelangsungan hidup lalat buah.

Secara keseluruhan, inkubator yang telah dimodifikasi ini terbukti mampu memenuhi syarat untuk digunakan dalam pemeliharaan lalat buah, menyediakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan reproduksi lalat buah. Inkubator ini berpotensi menjadi solusi yang ekonomis dan efisien untuk mendukung berbagai eksperimen genetika dan penelitian lain yang memerlukan stabilitas lingkungan. Dengan perangkat yang akurat dan presisi ini, laboratorium dapat mengurangi variabilitas eksternal yang mempengaruhi hasil penelitian, sehingga kualitas data eksperimen dapat lebih dipercaya.



Gambar 2. Inkubator Lalat Buah di Laboratorium Kami




Video 1: Alat inkubator hemat dari kulkas rusak.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Manfaat Penelitian

Inovasi ini tidak hanya mengatasi permasalahan biaya tetapi juga menjadi solusi berkelanjutan dengan mengurangi limbah elektronik dari kulkas bekas. Laboratorium yang menerapkan cara ini dapat mengalokasikan dana untuk kebutuhan penelitian lain, seperti pembelian reagen atau peralatan pendukung lainnya. Selain itu, penggunaan kembali barang yang sudah tidak terpakai juga mendukung upaya pengurangan limbah dan menjaga lingkungan.



Inkubator alat buah dari peralatan rusak memiliki banyak manfaat. Selain mengurangi limbah dengan memanfaatkan barang bekas, inovasi ini membuka peluang bisnis pembuatan inkubator murah. Inkubator ini memastikan ketersediaan alat buah untuk praktikum atau dijual, memberikan tambahan pendapatan serta mendukung penelitian secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

D. Aridhowi, *et al.* "Edisi Khusus 2023 Diah Ayu Eka Fitria, Rina Tri Turani Saptawati, Yulinda Annisa Analisis Intensitas Penerangan dan Suhu yang Dihasilkan oleh Lampu LED pada Proses Preparasi Inkubator *Co-Culture* Alga Edisi Khusus 2023 Dhiyauddin Aridhowi, Sitoresmi Pr," *Indones. J. Lab.*, vol. 4887, pp. 115–121, 2023.

- I. Sukmawati, A. D. Corebima, dan S. Zubaidah, "Pengaruh Suhu Lingkungan dan Macam Strain Terhadap Jumlah Keturunan *Drosophila Melanogaster*," *Pros. Semin. Nas. Biol.*, vol. 11, no. 9, pp. 120–124, 2016.
- J. Chen, V. Nolte, and C. Schlotterer, "Temperature-Related Reaction Norms of Gene Expression: Regulatory Architecture and Functional Implications," *Mol. Biol. Evol.*, vol. 32, no. 9, pp. 2393–2402, 2015, doi: 10.1093/molbev/msv120.
- Moerdjoko, "Kaitan Sistem Ventilasi Bangunan dengan Keberadaan Mikroorganisme Udara," *Journal of DIMENSI*. Vol. 51 No. 1: Juli 2024.
- S. J. M. T. Riyadi, "Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik pada Sistem Pencahayaan dan Air Conditioning di Gedung Graha Mustika Ratu," *FT Semin. Nas. SINERGI ENERGI Teknol.*, pp. 107–121, 2022.

Pembuatan Video Tata Cara Penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*

Video Production of How to Use *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*

Didah Farida*, Nanda Abdurahman Fathir, Santy Sanusi (Dosen Pendamping)

faridadiidaah@gmail.com*

Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Bandung, Bandung



Abstrak

Media pembelajaran berperan penting dalam pendidikan kebidanan untuk mendukung keterampilan klinis mahasiswa. Salah satu alat simulasi yang digunakan di laboratorium adalah *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*, yang mampu mensimulasikan berbagai kondisi persalinan, baik normal maupun komplikasi. Namun, mahasiswa mengalami kesulitan dalam penggunaannya karena belum tersedia video tutorial atau SOP yang jelas. Untuk mengatasi kendala ini, dibuatlah video tutorial interaktif yang menyajikan panduan penggunaan simulator secara mudah dipahami. Video ini diharapkan mempermudah dosen dan laboran dalam menjelaskan prosedur simulasi, serta membantu mahasiswa memahami dan mempraktikkan langkah-langkah persalinan dengan tepat. Selain sebagai media pembelajaran mandiri, video ini diharapkan meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi situasi persalinan nyata. Dengan demikian, media pembelajaran ini akan berperan dalam mengoptimalkan proses pembelajaran di laboratorium, meningkatkan efektivitas pembelajaran, serta meningkatkan kualitas keterampilan persalinan mahasiswa kebidanan dan keperawatan.

Kata Kunci

- Media Pembelajaran
- *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*
- SOP
- Video Tutorial

Keywords

- Learning Media
- *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*
- SOP
- Video Tutorial

Abstract

Learning media plays an important role in midwifery education to support students' clinical skills. One of the simulation tools used in the laboratory is the Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator, which is able to simulate various labor conditions, both normal and complications. However, students have difficulty in using it because there is no video tutorial or clear SOP. To overcome this obstacle, an interactive video tutorial was made that presents guidelines for using the simulator in an easy-to-understand manner. This video is expected to facilitate lecturers and laboratory assistants in explaining simulation procedures, as well as helping students understand and practice the steps of childbirth appropriately. In addition to being an independent learning media, this video is expected to increase students' readiness in facing real labor situations. Thus, this learning media will play a role in optimizing the learning process in the laboratory, increasing learning effectiveness, and improving the quality of midwifery and nursing students' childbirth skills.

Pendidikan adalah kebutuhan dasar untuk menciptakan generasi yang berwawasan luas dan kompeten, terutama dalam menghadapi tantangan global di era digital. Berkembangnya konsep *Education 5.0*, teknologi digital telah terintegrasi dalam pendidikan, menjadikan proses belajar-mengajar lebih interaktif dan fleksibel (Kamal *et al.* 2020). Kegiatan laboratorium memungkinkan peserta didik membentuk sikap, keterampilan, dan kreativitas, serta mendukung kurikulum bila dijalankan sesuai prosedur (Pusdiknakes RI 2010). Hal ini laboratorium telah menyediakan secara lengkap phantom Asuhan Persalinan berupa phantom persalinan elektrik full body (*Maternal and Neonatal Delivery Emergency Simulator*) digunakan untuk mensimulasikan persalinan atau melahirkan baik normal atau gawat darurat. Simulasi pembelajaran berbasis teknologi, seperti penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator* yang menjadi elemen penting untuk melatih keterampilan praktis mahasiswa secara aman sebelum terjun ke lapangan.

Pelaksanaan pembelajaran di laboratorium yang efektif menjadi kunci untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi praktik di lapangan. Ketersediaan phantom persalinan modern membantu proses pembelajaran. Namun, salah satu masalah besar yang dihadapi saat ini adalah kurangnya panduan praktis penggunaan phantom seperti video tutorial atau SOP yang terstruktur penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator* di laboratorium. Simulator ini adalah alat penting yang memungkinkan mahasiswa melakukan simulasi berbagai kondisi persalinan, baik normal maupun komplikasi. Tanpa panduan visual yang tepat, mahasiswa sering kali merasa kebingungan dan kurang percaya diri saat melakukan simulasi di laboratorium. Hal ini bukan hanya berdampak pada kualitas pemahaman mahasiswa, tetapi juga mengurangi efektivitas proses pembelajaran.

Adapun mengatasi masalah mahasiswa dalam penggunaan *Phantom Maternal & Neonatal Emergency Simulator* dengan cara mengembangkan video tutorial sebagai panduan interaktif yang dapat diakses secara

mandiri. Video ini memandu setiap tahap penggunaan simulator dengan visual dan narasi yang jelas, memungkinkan mahasiswa belajar tanpa bergantung pada penjelasan dosen atau laboran dan dapat diulang sesuai kebutuhan.

Gagasan ini terinspirasi oleh kebutuhan akan media pembelajaran berbasis teknologi sesuai konsep *Education 5.0*, yang mengintegrasikan teknologi digital untuk meningkatkan interaktivitas dan efektivitas pembelajaran. Menurut Husni (2021) video tutorial efektif untuk digunakan sebagai metode pembelajaran kesehatan terutama pada praktik klinis. Dengan demikian, video tutorial ini diharapkan membantu mahasiswa memahami SOP secara mandiri dan meningkatkan kualitas lulusan tenaga kesehatan yang lebih siap dan kompeten menghadapi tantangan lapangan.

Metode

Pada pembuatan video ini bertujuan untuk mengembangkan video tutorial sebagai media pembelajaran dalam penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*. Media ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa kebidanan terhadap prosedur operasional simulasi persalinan, baik dalam situasi normal maupun kegawatdaruratan. Pembuatan video ini diawali dengan identifikasi secara observasi langsung mengenai masalah yang dihadapi oleh mahasiswa dan pengajar yaitu minimnya panduan operasional yang jelas dan berbasis visual, sehingga mahasiswa sering merasa kesulitan dalam menggunakan simulator. Langkah selanjutnya adalah perancangan media video tutorial, dimulai dengan menyusun naskah dan skenario video berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan phantom. Pada tahap produksi video, pengambilan video dilakukan oleh dua laboran. Laboran pertama bertugas mengoperasikan simulator sesuai SOP, sementara laboran kedua merekam video dan audio untuk memastikan kejelasan visual dan narasi. Setelah video selesai diproduksi, dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap mahasiswa tingkat 2 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Bandung sebanyak 165

mahasiswa dilibatkan untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka terhadap video tutorial yang dinilai menggunakan kuesioner dibuat oleh tim. Sebagai langkah implementasi, video tutorial diperkenalkan secara resmi dalam sesi praktikum di laboratorium oleh laboran kepada Mahasiswa dan dosen. Pada saat praktik

dosen akan memutar video untuk memberikan pemahaman awal yang seragam kepada mahasiswa. Evaluasi berkelanjutan dilakukan melalui umpan balik dari mahasiswa dan dosen. Hal ini bertujuan untuk menyempurnakan konten video dan memastikan materi selalu relevan dengan kebutuhan pembelajaran.

Infografis



Gambar 1. Infografis Manfaat Inovasi metode pembelajaran melalui video

Hasil dan Pembahasan

Pada pembelajaran kebidanan, simulasi persalinan di laboratorium sangat penting untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan praktis sebelum menghadapi pasien nyata. Salah satu alat yang digunakan adalah *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*, yang dirancang untuk mensimulasikan berbagai kondisi persalinan, mulai dari yang normal hingga yang mengalami komplikasi. Masalah utama yang dihadapi dalam proses pembelajaran kebidanan di laboratorium adalah ketidaksiapan media pembelajaran yang memadai, khususnya dalam penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*. Mahasiswa kebidanan sering mengalami kesulitan dan kebingungan karena belum tersedianya video tutorial atau SOP yang memadai mengenai cara pengoperasian alat tersebut. Kesulitan dalam memahami

tahapan penggunaan simulator menghambat pemahaman dan keterampilan praktis mereka saat praktik simulasi persalinan di laboratorium. Hambatan ini tidak hanya dirasakan oleh mahasiswa, tetapi juga oleh dosen dan laboran yang harus terus memberikan penjelasan ulang setiap kali praktikum.

Pada era digital, penggunaan media video sebagai alat pembelajaran sudah menjadi kebutuhan. Video memiliki kelebihan berupa visualisasi yang dapat memberikan gambaran lebih nyata tentang suatu prosedur. Selain itu, video juga memudahkan mahasiswa untuk mengulang materi kapan saja jika diperlukan, sehingga proses belajar menjadi lebih fleksibel. Dalam konteks pembelajaran kebidanan, video tutorial dapat membantu mahasiswa untuk memvisualisasikan proses persalinan, mulai dari pemeriksaan awal hingga penanganan situasi darurat.



Video 1: Belajar kebidanan jadi lebih mudah dengan video tutorial.

Scan QR Barcode
berikut untuk
melihat video.



Keresahan yang muncul akibat permasalahan di atas berkaitan langsung dengan kualitas kompetensi mahasiswa. Ketiadaan SOP yang jelas dalam bentuk video tutorial mempengaruhi kepercayaan diri mahasiswa ketika harus menjalankan simulasi persalinan secara mandiri. Tanpa panduan yang terstandarisasi, terdapat potensi mahasiswa mengalami kesalahan saat mengikuti tahapan simulasi, yang berisiko mempengaruhi pemahaman dan keterampilan mereka dalam situasi nyata di lapangan. Keresahan yang dirasakan tenaga pengajar juga setiap sesi praktikum memerlukan instruksi yang berulang. Hal ini tidak hanya menyita waktu, tetapi juga membuat mahasiswa yang mengikuti simulasi di sesi berbeda berpotensi menerima instruksi yang tidak konsisten. Jika masalah ini terus dibiarkan, kekhawatiran akan menurunnya

kualitas lulusan kebidanan menjadi nyata, sebab keterampilan praktis mereka mungkin kurang sesuai dengan tuntutan lapangan.

Solusi yang dirancang untuk mengatasi masalah ini adalah pembuatan video tutorial yang berfungsi sebagai panduan visual resmi dalam penggunaan *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator*. Video tutorial ini akan menyajikan langkah-langkah operasional yang jelas dan sistematis, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memahami dan mengikuti prosedur yang tepat dalam menggunakan simulator.

Proses pembuatan video ini melibatkan beberapa langkah penting:

1. Pengambilan Video: Dilakukan oleh dua laboran, satu mengoperasikan simulator sesuai SOP, dan yang lain bertugas merekam video dan audio untuk memastikan kejelasan visual dan suara.
2. Pengolahan Narasi: Narasi dibuat agar mudah dipahami mahasiswa guna meningkatkan ketertarikan dan pemahaman mahasiswa.

Penyajian SOP yang Tepat: Semua tahap dalam penggunaan simulator, seperti pengaturan posisi bayi, penyesuaian parameter pada monitor, hingga proses simulasi persalinan normal maupun komplikasi, akan dijelaskan dengan detail dan sesuai SOP yang berlaku.

Melalui video tutorial ini, diharapkan mahasiswa dapat belajar secara mandiri kapan saja dan di mana saja, sehingga lebih siap saat menjalani praktikum. Selain itu, video tutorial ini dapat digunakan berulang kali oleh dosen dan laboran sebagai media pembelajaran yang seragam dan terstandarisasi. Alat simulasi seperti *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator* ini memungkinkan mahasiswa mempraktikkan keterampilan kebidanan secara langsung, namun dengan bimbingan video, mahasiswa dapat mengikuti tahapan prosedur yang tepat. Selain itu, video tutorial memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri, dapat mengakses video tersebut kapan saja dan di mana saja, baik di kampus maupun di rumah. Sehingga fleksibilitas dalam proses pembelajaran, terutama bagi mahasiswa yang

mungkin membutuhkan waktu lebih untuk memahami prosedur tertentu. Dengan adanya media pembelajaran yang lebih modern ini, diharapkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan simulasi persalinan akan meningkat. Mereka akan lebih siap ketika harus menghadapi situasi nyata di lapangan, sehingga kualitas tenaga kesehatan di masa depan pun akan semakin baik.

Tindak lanjut yang dilakukan oleh tim dengan pengambilan data menggunakan kuesioner pada 165 mahasiswa tingkat 2 fakultas ilmu kesehatan Universitas 'Aisyiyah Bandung. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa mahasiswa memiliki tingkat pemahaman tidak memadai sebanyak 42 orang (25,5%), kurang memadai sebanyak 6 orang (3,6%), cukup memadai 47 orang (28,5), dan sangat memadai sebanyak 70 orang (42,4%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sangat memahami video tutorial SOP *phantom Maternal & Neonatal simulator* sebanyak 70 orang (42,4%). Sehingga mahasiswa paham mengenai video yang dibuat dapat digunakan sebagai metode pembelajaran mahasiswa dalam asuhan persalinan.

Adapun beberapa langkah strategis akan dilakukan untuk memastikan bahwa media pembelajaran ini dapat berfungsi optimal dan berkelanjutan dalam mendukung proses belajar mengajar:

Implementasi di Laboratorium: Video tutorial ini akan diperkenalkan secara resmi dalam sesi praktikum. Dosen dan laboran akan memutar video sebelum mahasiswa mulai praktik, sehingga setiap mahasiswa memiliki pemahaman awal yang sama tentang prosedur penggunaan simulator.



Gambar 2. Proses Pembuatan Video



Gambar 3. Penjelasan dan tanya jawab setelah mahasiswa melihat video tutorial.

"Dengan dibuatnya alat ini sangat mempermudah pembelajaran praktik di Laboratorium dan memudahkan Dosen dalam proses pengajaran dan dapat membuat mahasiswa tertarik untuk belajar. dan dapat membantu mahasiswa mencapai kemampuan dalam ranah kognitif, afektif, psikomotorik, dan meningkatkan kemampuan interpersonal."

Wening Sukmawati, S.Keb., S.KM., M.KM, (Dosen Kebidanan)

Evaluasi Penggunaan Video: Dalam setiap sesi praktikum, akan diadakan sesi tanya jawab atau evaluasi untuk mengetahui sejauh mana video tutorial membantu mahasiswa memahami prosedur. Evaluasi ini juga berfungsi untuk mendapatkan umpan balik mahasiswa mengenai efektivitas dan kekurangan dari video yang ada.

Pengembangan Materi Tambahan: Video tutorial akan diperbarui dan disempurnakan secara berkala agar selalu relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan mahasiswa. Selain itu, rencana ke depan mencakup pembuatan video tambahan yang mencakup situasi darurat lainnya yang mungkin terjadi dalam proses persalinan.

Penyediaan Akses Video secara *Online*: Video tutorial akan diunggah pada *platform e-learning* kampus atau kanal digital lainnya, sehingga mahasiswa bisa mengaksesnya kapan

saja. Ini memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan memperkuat pemahaman mereka sebelum menghadapi sesi praktikum.

Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

1. Pengembangan keahlian dan pengalaman: penelitian ini memberi kesempatan kepada peneliti untuk mengembangkan keterampilan dalam menciptakan media pembelajaran berbasis video yang efektif dan interaktif.
2. Kontribusi ke Ilmu Pendidikan Kesehatan: penelitian ini menambah literatur dan referensi tentang metode pembelajaran praktis di bidang kebidanan, terutama dalam penggunaan teknologi simulasi.

Bagi Mahasiswa

1. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis: Video tutorial sebagai hasil dari penelitian ini membantu mahasiswa memahami langkah-langkah operasional *Phantom Maternal Neonatal and Emergency Simulator* dengan lebih baik.
2. Pengembangan kompetensi klinis: Mahasiswa dapat lebih siap dan percaya diri ketika menjalani simulasi persalinan di laboratorium dan praktik nyata di lapangan. Dengan keterampilan yang diasah melalui simulasi ini, mereka akan lebih terampil dalam menangani kondisi persalinan normal maupun yang berkomplikasi.
3. Fleksibilitas belajar mandiri: Video tutorial memberikan fleksibilitas kepada mahasiswa untuk belajar di waktu dan tempat yang mereka pilih, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran

Bagi Kampus

1. Peningkatan kualitas pembelajaran: Adanya video tutorial, kampus dapat memastikan standarisasi dalam pembelajaran sehingga kampus dapat meningkatkan mutu pengajaran di laboratorium.
2. Efisiensi waktu dan sumber daya pengajar: Adanya Video tutorial, dosen dan laboran dapat mengurangi waktu yang dihabiskan

untuk mengulang instruksi dasar, sehingga waktu dan energi dapat dialokasikan ke kegiatan belajar lainnya.

3. Pengembangan media pembelajaran berkelanjutan: Video tutorial ini bisa dijadikan model atau dasar bagi pengembangan media pembelajaran digital lainnya di berbagai bidang kesehatan, memungkinkan kampus untuk terus meningkatkan metode pembelajaran di era digital.

Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Dikti Ristek, Kemdikbud Ristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Anwar, G. M., *et al.* (2013). "Establishment of First Skills Lab in Pediatric Department–Kasr Alainy School of Medicine." *Egyptian Pediatric Association Gazette* 61(1): 1–6.
- Hadi, S. P. I *et al.* (2017). "The Development of E-Partograph Module as a Learnin Platform for Midwifery Students: The ADDIE Model." *Belitung Nursing Journal* 3(2): 148–56.
- Husni, Padilatul. (2021). *Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Motivasi Belajar Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri 5 Kota Jambi*. Pertama. Jambi.
- Kamal, Irsyad *et al.* (2020). *Pembelajaran Di Era 4.0*. 1st ed. Bandung: Yrama Widya.
- Lauter, J *et al.* (2017). "Tutor-Led Teaching of Procedural Skills in the Skills Lab: Complexity, Relevance and Teaching Competence from the Medical Teacher, Tutor and Student Perspective." *Zeitschrift Für Evidenz, Fortbildung Und Qualität Im Gesundheitswesen* 122(5): 54–60.
- Lendahls, L, and M.G Oscarsson. (2017). "Midwifery Students' Experiences of Simulation- and Skills Training." *Nurse Education Today* 50(3): 12–16.
- Pusdiknakes R.I. (2010). *Sumber Fisis. Teori Tentang Transcutaneous Nerve Electrical Stimulation*. 1st ed. Jakarta: Progam Studi D III Universitas Kristen Indonesia.

Pengembangan Formula *Freezing Medium* Limbah Darah Sapi sebagai Substitusi Serum Komersial terhadap Viabilitas dan Proliferasi Sel Vero CCL-81 Pasca Thawing

Development of a Freezing Medium Formula from Bovine Blood Waste as a Substitute for Commercial Serum on the Viability and Proliferation of Vero Ccl-81 Cells Post-Thawing

Helen Susilowati*, Indah Nuraini Masjkur, Fedik A Rantam (Dosen Pendamping)

helen.susilowati@gmail.com/helen.susilowati@staf.unair.ac.id*

Laboratorium Human Genetik, Universitas Airlangga, Surabaya.



Abstrak

Kriopreservasi merupakan metode penyimpanan sel dalam kondisi beku dengan serum sebagai komponen utamanya. Serum disini berfungsi sebagai penyedia nutrisi dan *growth factor* penting bagi sel selama mati suri, namun harga serum komersial sangat mahal sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan bahan untuk kegiatan pengembangan dan penelitian di laboratorium. Selain kebutuhan serum yang besar, penentuan komposisi *freezing medium* yang tepat juga memegang peran penting, agar sel dapat bertahan hidup dalam suhu dingin dan dapat kembali ke kondisi fisiologisnya pasca thawing. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa serum dari limbah darah sapi RPH bisa digunakan sebagai pengganti serum komersial namun tetap dapat mempertahankan morfologi, viabilitas dan proliferasi dari sel Vero CCL-81. Penelitian ini menggunakan kepadatan sel 1.10^6 yang dibekukan selama 4 minggu dengan pembagian kelompok CMG (Cryopreservation Medium GIBCO) dan CMR (Cryopreservation Medium RPH) dengan komposisi serum M1 (90%); M2 (75%); M3 (50%); M4 (25%). Setelah itu masing-masing sel di *thawing* dan dilakukan penghitungan sel dengan *trypan blue* untuk melihat viabilitas sel, pengamatan morfologi, pengujian MTT assay dan *doubling time* untuk melihat proliferasi sel. Hasil dari penelitian komposisi CMR M1 mampu sebagai pengganti serum komersial dengan tidak menunjukkan adanya perubahan morfologi sel, viabilitas >92% dan proliferasi <140% dengan populasi *doubling time* sel 14,55.



Abstract

Cryopreservation is a technique for preserving cells under freezing conditions with serum as the main components. The serum functions as a source of essential nutrients and growth factors for cells during cryopreservation; however, the expenses of commercially available serum is prohibitively high which has an impact on the availability of materials for development, research, and educational activities in the laboratory. Alongside the elevated demand for serum, ascertaining the optimal formulation of the cryopreservation medium is crucial for ensuring cell viability at low temperatures and their subsequent recovery to physiological conditions post-thawing. This study seeks to demonstrate that serum derived from abattoir's cow blood waste can serve as a substitute for costly commercial serum while preserving the morphology, viability, and proliferation of Vero CCL-81 cells. This study used at a density of 1.10^6 cell per treatment, which were cryopreserved for four weeks with divided the cells into two groups: CMG (Cryopreservation Medium GIBCO) and CMR (Cryopreservation Medium RPH), each containing serum compositions M1 (90%), M2 (75%), M3 (50%), and M4 (25%). Subsequently, each cell was thawed, and cell counting was conducted with trypan blue to evaluate cell viability, morphological characteristics, MTT assay results, and doubling time to analyze proliferation. The findings result of the CMR M1 formulation can substitute commercial serum in the cryopreservation medium without alterations in cell shape, maintaining viability post-thawing over 92%, and exhibiting proliferation rates exceeding 143.39% as measured by the MTT Assay, with a cell doubling time of 14.55 hours.



Kata Kunci

- Kriopreservasi
- Medium Freezing
- Serum Sapi

Keywords

- Cryopreservation
- Freezing Medium
- Bovine Serum

Sel Vero CCL-81 merupakan *sel line* yang banyak digunakan di laboratorium penelitian dan pendidikan terutama saat pandemi Covid-19 terjadi di dunia. Sel tersebut digunakan untuk isolasi virus SARS-CoV-2 dan berbagai macam pengujian, oleh karena itu diperlukan suatu metode yang dapat menjaga kelestarian dan ketersediaan sel yang cukup di masa yang akan datang.

Kriopreservasi adalah suatu metode penyimpanan sel dengan suhu -80°C . Medium *freezing* mengandung medium penumbuh, DMSO dan *Bovine Serum* yang berfungsi memberi nutrisi sel selama proses *freezing* serta melindungi sel dari kerusakan molekul dan stres yang disebabkan oleh proses pembekuan yang akan membebani kapasitas intraseluler untuk memperbaiki dan memulihkan diri sehingga akan mendorong mekanisme apoptosis pada sel.

Tantangan metode kriopreservasi adalah mendapatkan formula medium *freezing* yang tepat sehingga mampu mempertahankan hidup sel pada suhu dingin dan kembali ke kondisi fisiologisnya setelah proses dibangunkan kembali (*thawing*).

Pengembangan formula media kriopreservasi lokal terutama di laboratorium pendidikan perlu dilakukan karena bahan dasar utama media tersebut adalah serum. Sedangkan harga *bovine serum* komersial masih sangat mahal dan membutuhkan waktu lama untuk pembeliannya karena hanya dapat diperoleh dari impor, sehingga perlu mencari serum alternatif yang murah dan cepat tetapi tetap mampu mempertahankan kondisi fisiologisnya setelah *thawing*.

Melansir berita media Antara tanggal 14 Maret 2024, menyatakan bahwa Rumah Potong Hewan (RPH) Pegirian Surabaya setiap hari menyembelih sekitar 178 ekor, dimana tiap ekor menghasilkan minimal 28 liter darah. Total setiap hari RPH Pegirian Surabaya menghasilkan limbah buangan darah 4.900 liter/hari yang akan menghasilkan serum lebih dari 1000 liter. Hal inilah yang mendorong dilakukannya penelitian untuk membuat komposisi medium *freezing* dengan BS lokal dari RPH Surabaya yang berbiaya murah, tepat, serta mampu memberi

perlindungan sel Vero CCL-81 dari kerusakan, mempertahankan morfologi, viabilitas serta performa proliferasinya.

Metode

Langkah diawali dengan darah sapi limbah RPH Surabaya disentrifugasi di angka 2000 rpm selama 5 menit untuk diambil serumnya dan disteril dengan menggunakan filter 0,22 mikron. Membuat medium *freezing* CMG (*Cryopreservation Medium* GIBCO) dan CMR (*Cryopreservation Medium* RPH) dengan berbagai macam konsentrasi serum M1 (90% BS); M2 (75% BS); M3 (50% BS); M4 (25% BS) dengan penambahan 10% DMSO, Eagle MEM (*growth medium*).

Proses kultur dan *freezing* sel Vero CCL-81. Langkahnya adalah sel yang telah konfluen di *splitting* kemudian dibagi dalam tube dengan kepadatan 1.10^6 /tube kemudian disentrifugasi untuk dijadikan pellet dan ditambahkan 1 ml media *freezing* lalu masukkan ke dalam *cell freezing container* sebelum masuk ke dalam *deep freezer* -80°C selama 4 minggu.

Untuk *thawing* sel Vero CCL-81 dari -80°C ke waterbath 37°C dan segera masukkan ke dalam tube yang telah berisi PBS 10 mL dan sentrifugasi 1600rpm selama 5 menit, lakukan sebanyak 2 kali. Tambahkan medium Eagle MEM 10% FBS, 1% amphotericin B dan 1% penicillin streptomycin. Inkubasi pada inkubator 37°C dengan 5% CO_2 .

Uji viabilitas setelah *thawing* di hemositometer dengan menggunakan trypan blue dan baca di bawah mikroskop *inverted*. Pengamatan morfologi sel dilakukan di bawah mikroskop *inverted*. Uji proliferasi dilakukan dengan metode MTT assay pada 3 serial waktu inkubasi yaitu 24 jam, 48 jam, 72 jam yang dibaca di ELISA reader dengan panjang gelombang 570nm.

Penghitungan *doubling time* sel Vero CCL-81 menggunakan durasi antar *pasase* (hari) dan hitung jumlah sel yang viable dengan trypan blue. Setelah itu masukkan rumus dibawah ini " $\text{Duration } \log(2)/[\log(\text{final concentration}) - \log(\text{initial concentration})]$ " setelah itu analisa data deskriptif.

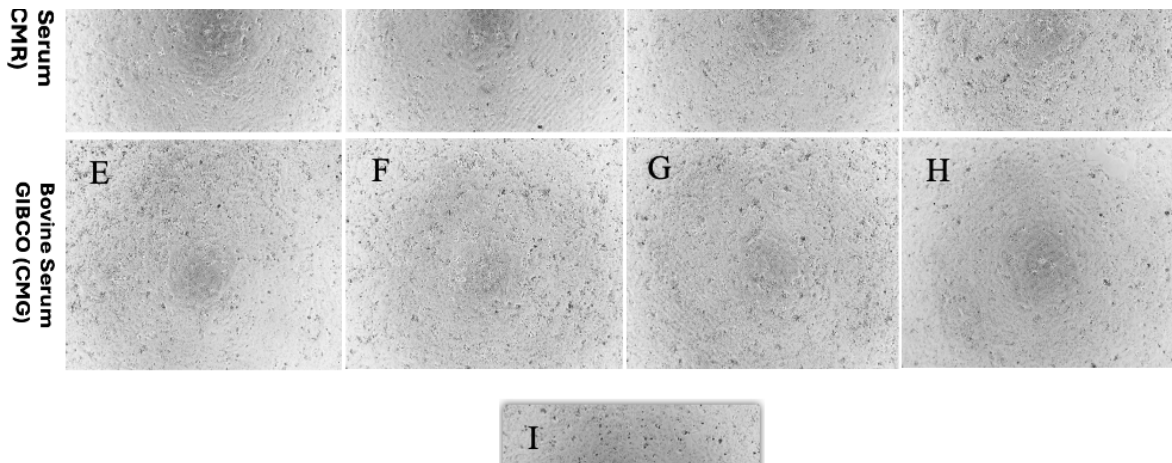


Gambar 1: Transformasi Serum Lokal Murah Sebagai Pengganti Serum Impor

Hasil dan Pembahasan

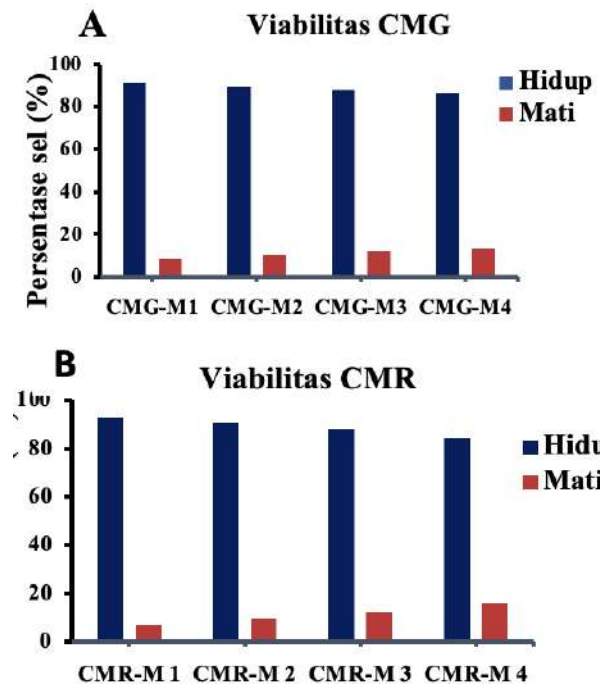
Hasil pengamatan mikroskopis morfologi sel Vero CCL-81 yang di kultur setelah *thawing* tidak menunjukkan adanya perubahan dan perbedaan morfologi antara sel Vero CCL-81 normal dengan sel Vero CCL-81 yang telah di *freezing* dengan berbagai komposisi serum, baik yang menggunakan serum komersial

GIBCO (CMG) maupun serum dari RPH (CMR). Morfologi sel sesuai dengan yang diungkapkan oleh Goncalves *et al.*, (2006) dan Cao S *et al.*, (2013) yang mengatakan bahwa sel Vero adalah sel selapis yang bersifat adherent dengan bentuk epiteloid dan sitoplasma yang bergranula seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



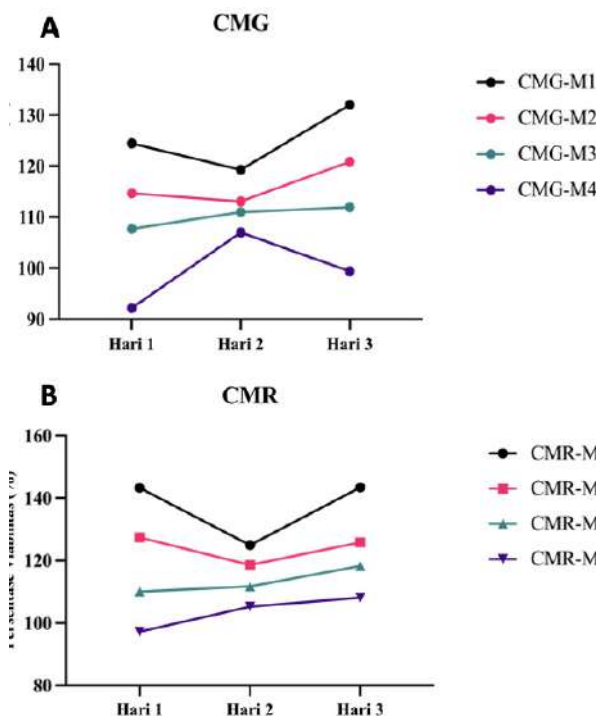
Gambar 2: Hasil gambaran morfologi Sel Vero CCL-81 setelah inkubasi selama 48h. Kelompok A. CMR-M1 : pemberian serum RPH 90%; B. CMR-M2 : pemberian serum RPH 75%; C. CMR-M3 : pemberian serum RPH 50%; D. CMR-M4 : pemberian serum RPH 25%; E. CMG-M1 : pemberian serum GIBCO 90%; F. CMG-M2 : pemberian serum GIBCO 75%; G. CMG-M3 : pemberian serum GIBCO 50%; H. CMG-M4 : pemberian serum GIBCO 25%; I. Kontrol sel normal.

Pengukuran *viabilitas* sel merupakan kriteria kunci pada proses kriopreservasi dan pemeriksaan yang paling umum digunakan setelah proses *thawing* sel. Hasil *viabilitas* sel Vero CCL-81 dengan menghitung jumlah sel hidup pasca *thawing* menggunakan pewarnaan *trypan blue* menunjukkan hasil persentase kelompok M1 baik kelompok CMG maupun CMR memberikan nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok serum lainnya (M2, M3 dan M4) setelah itu mengalami penurunan nilai persentase *viabilitas* seiring dengan berkurangnya jumlah konsentrasi serum yang terkandung di dalam medium kriopreservasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3: Hasil grafik persentase viabilitas sel Vero CCL-81 pada A. Kelompok CMG B. Kelompok CMR

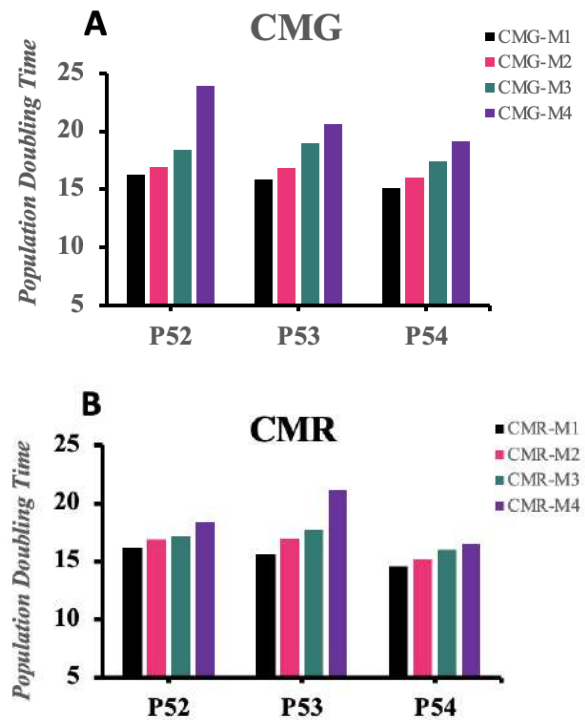
Pemeriksaan proliferasi sel dilakukan dengan menggunakan metode MTT *assay* yaitu dengan mengukur kemampuan aktivitas metabolik mitokondria yang akan merubah warna kuning garam tetrazolium (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) menjadi kristal ungu formazan. Komposisi serum 90% (M1) dari kelompok CMG maupun CMR menunjukkan nilai persentase viabilitas sel yang lebih tinggi dari pada kelompok dengan komposisi serum yang lebih rendah M2 (75% serum), M3 (50% serum) dan M4 (25% serum). Walaupun terjadi kenaikan atau penurunan nilai persentase kelompok komposisi serum berdasarkan waktu inkubasi, namun nilai persentase viabilitas M1 pada kelompok CMG maupun CMR tetap menunjukkan tingkat proliferasi sel yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan komposisi serum yang lebih rendah, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4: Hasil grafik proliferasi sel Vero CCL-81 pada A. Kelompok CMG dan B. Kelompok CMR pada 3 seri waktu inkubasi yaitu 1 hari, 2 hari dan 3 hari.

Hasil penghitungan PDT (*population doubling time*) pada komposisi M1 dengan kadar serum 90% dari kedua kelompok serum

CMG dan CMR sama-sama menunjukkan nilai paling sedikit dibandingkan dengan kelompok komposisi serum yang lebih rendah M2, M3 dan M4. Ini berarti waktu yang diperlukan oleh sel untuk mendapatkan 2 kali lipat dari jumlah sel awal adalah lebih pendek dari pada kelompok serum yang lebih rendah seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5: Hasil *Population Doubling Time* sel Vero CCL-81 pada A. Kelompok CMG dan B. Kelompok CMR pada 3 pasase yaitu P52, P53 dan P54.

Hasil penelitian di atas menjelaskan bahwa jumlah komposisi serum pada media kriopreservasi sangat penting, karena serum merupakan sumber protein yang terdiri dari nutrisi esensial, hormon insulin, *growth factor*, protein pengikat seperti albumin yang berfungsi untuk membawa vitamin, lemak, transferrin yang akan membawa zat besi serta membantu transportasi di dalam sel sehingga dapat menjaga sel selama mati suri dalam kondisi beku. Kandungan *growth factor* dalam serum dapat melindungi sel dari ketidakseimbangan kekuatan ion dan sinyal intraseluler, menjaga pH lingkungan intraseluler sehingga mencegah terjadinya denaturasi protein yang dapat menyebabkan dehidrasi, kekeringan dan kerusakan morfologi sel pasca *thawing* selain itu

juga akan meningkatkan proliferasi sel, faktor adhesi serta aktivitas antitripsin yang akan mendorong perlekatan sel.

Aktivitas antitripsin dalam proses ini berperan untuk menghentikan aktivitas enzim tripsin yang berlebihan saat pemisahan sel monolayer menjadi *single cell* sehingga dapat mencegah kerusakan dan kematian sel setelah proses *thawing*.

Penurunan jumlah konsentrasi serum pada komposisi medium kriopreservasi mengakibatkan kecukupan akan nutrisi dan *growth factor* yang dibutuhkan oleh sel akan berkurang, yang akhirnya berdampak pada kualitas viabilitas dan proliferasi sel pasca *thawing*. Oleh karena itu dengan kandungan 90% serum dan 10% DMSO sebagai krioprotektan pada medium kriopreservasi dapat melindungi sel dari kerusakan molekul, perubahan genetik dan imunofenotipe yang dapat mendorong mekanisme apoptosis sel serta mengurangi fungsi dan kualitas sel pasca *thawing*.^{2,10,11,12}



Gambar 5. Proses Penelitian



Kegiatan kultur sel mamalia di laboratorium itu memerlukan biaya yang besar, sehingga sangat jarang ada mahasiswa/peneliti yang ingin melakukan penelitian secara mandiri. Biasanya mereka mencari bantuan dana dari hibah penelitian atau dilakukan secara patungan dengan beberapa orang. Dengan hasil penelitian ini mereka tidak takut lagi untuk melakukan penelitian, karena biayanya lebih terjangkau, bahkan bisa digunakan untuk mahasiswa magang dalam meningkatkan kemampuan skill laboratoriumnya tanpa dipungut biaya. Inovasi ini sangat membantu bagi mahasiswa/peneliti serta mendorong mereka untuk giat melakukan penelitian yang berkaitan dengan sel kultur". **Diyantoro, drh.,M.Si** (Dosen Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.)

Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan bukti ilmiah bahwa *bovine serum* dari limbah darah sapi RPH bisa digunakan sebagai pengganti serum komersial pada media kriopreservasi atau *freezing medium*.
2. Mendapatkan komposisi *freezing medium* yang tepat sehingga mampu mempertahankan viabilitas serta memberikan perlindungan dari kerusakan dan ketidakmampuan sel dalam berproliferasi dengan biaya lebih murah
3. Membantu mahasiswa/peneliti mengurangi biaya penelitiannya.
4. Membantu mahasiswa/peneliti dalam menghasilkan penelitian-penelitiannya.
5. Membantu menekan biaya praktikum kultur sel bagi mahasiswa Pasca Sarjana.

6. Membantu proses pembelajaran mahasiswa magang yang ingin meningkatkan kemampuan skil laboratoriumnya tanpa dipungut biaya.
7. Mendorong mahasiswa/peneliti baik dari dalam kampus maupun dari luar kampus Universitas Airlangga untuk datang dan melakukan penelitiannya di laboratorium kami.



Video 1: Limbah darah sapi sebagai substitusi serum komersial terhadap viabilitas dan proliferasi sel vero CCL-81 pasca thawing

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Ammerman NC, Beier-Sexton M, Azad AF. (2008). Growth and Maintenance of Vero Cell Lines. *Curr Protoc Microbiol.*11(1). Doi:[10.1002/9780471729259.mca04es112](https://doi.org/10.1002/9780471729259.mca04es112).
- Alireza Abazari, PhD. 2019. *Cell & Gene Therapy Insights*; 5(9),1151–1167. Doi:[10.18609/cgti.2019.122](https://doi.org/10.18609/cgti.2019.122).
- Cao S, Dong G, Tang J, *et al.* (2013). Development of a Vero cell DNA Reference Standard For Residual DNA Measurement in China. *Hum Vaccines Immunother.* 9(2):413-419. Doi:[10.4161/hv.226993](https://doi.org/10.4161/hv.226993).
- Cell Culture Basic Handbook, Thermofisher Scientific. *Assets.thermofisher.com*.
- Choi, J.S.; Lee, B.J.; Park, H.Y.; Song, J.S.; Shin, S.C.; Lee, J.C.; Wang, S.G.; Jung, J.S. (2015). Effects of Donor Age, Long-Term Passage Culture, And Cryopreservation On Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Cell Physiol. Biochem.*, 36, 85–99. [CrossRef] [PubMed].
- David Whaley, Kimia Damyar, Rafal P. Witek, Alan Mendoza, Michael Alexander, and Jonathan RT Lakey. (2021). Cryopreservation: An Overview of Principles and Cell-Specific Considerations. *Cell Transplantation. journals.sagepub.com/home/ccl*. Volume 30: 1–12. Doi:[10.1177/0963689721999617](https://doi.org/10.1177/0963689721999617).
- Freshney, R.I. (2010). *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications* (6th ed.), Wiley-Liss, Inc.
- Ghasemi Mahsid, Turnbull Tyron, Sebastian Sonia and Kempson Ivan. (2021). The MTT Assay: Utility, Limitations, Pitfalls and Interpretation in Bulk and Single Cell Analysis. *International Journal of Molecular Sciences.* 22(12827): 1 – 30. <https://doi.org/10.3390/ijms222312827>
- Goncalves Maria Estela, Ventura Angelo Claudio, Yano Tomomasa, Macedo Rodrigues Ligia

- 
- Maria and Genari Candelaria Selma. (2006). Morphological and Growth Alterations in Vero Cells Transformed by Cisplatin. *Cell Biology International*. 30(6): 485 – 494. <https://doi.org/10.1016/j.cellbi.2005.12.007>
- Gurtovenko AA, Anwar J. (2007). Modulating The Structure And Properties of Cell Membranes: The Molecular Mechanism Of Dimethyl Sulfoxide. *J Phy Chem B*.111(35): 10453–10460.
- He F, Liu W, Zheng S, Zhou L, Ye B, Qi Z. (2012). Ion Transport Through Dimethyl Sulfoxide (DMSO) Induced Transient Water Pores In Cell Membranes. *Mol MembrBiol*.29(3–4): 107–113.
- Listyawati S, Siswindari S, Mubarika S, Murti YB, Ikawati M. (2016). Anti-Proliferative Activity and Apoptosis Induction of an Ethanolic Extract of *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht. against HeLa and Vero Cell Lines. *Asian Pac J Cancer Prev*.17(1):183-187. Doi:10.7314/APJCP.2016.17.1.183.
- Mazur and Peter. (1970). Cryobiology: The Freezing Of Biological Systems. *Science* 168. 939 – 949.
- Shuai Liu, Wei Yang, Yunlei & Changqing Sun, (2023). *Nature and Scientific Reports*, 13:1942, <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29060-7>
- Sigmaaldrich.com*
- Soukania Bahsoun, Karen Coopman & Elizabeth C. Akam. (2020). Quantitative Assessment of The Impact of Cryopreservation on Human Bone Marrow- Derived Mesenchymal Stem Cells: Up to 24 H Post-Thaw and Beyond. *Stem Cell Research and Therapy*. <https://doi.org/10.1186/s13287-020-02054-2>
- Verma Anju, Verma Megha and Singh Anchal. (2020). *Animal Tissue Culture Principles And Applications*. Animal Biotechnology. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811710-1.00012-4>

Inovasi Alat Penunjang Pembuatan Sediaan Histopatologi

Innovation of Tools to Support The Manufacturing of Histopathological Preparations

Heni Triwahyuni*, Lasmijan, Aina Angelina (Dosen Pendamping)

heni.3wah@gmail.com / heni.fk@ub.ac.id*

Laboratorium Patologi Anatomi, Universitas Brawijaya, Malang



Abstrak

Pada saat ini jumlah alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi kurang, load penggunaannya tinggi, boros bahan, sulit dibersihkan, banyak yang rusak, mahal, berkapasitas kecil dan kurang presisi. Inovasi pembuatan alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi menjadi solusi permasalahan tersebut karena mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi alat, hemat bahan, murah, awet, proses pembuatannya mudah dan cepat. Dibuat tiga macam alat inovasi yaitu cetakan parafin blok, rak slide mesin pewarnaan otomatis dan *box slide* dari silikon-resin yang didesain, dicetak, dilakukan kombinasi sedemikian rupa. Penelitian ini penting karena hasil inovasi tersebut mampu menggantikan alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi yang sudah ada, bahkan mempunyai keunggulan-keunggulan tertentu dibandingkan yang sudah ada. Berdasarkan uji fungsi kelayakan alat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa inovasi alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi telah mampu mengatasi permasalahan kurangnya alat penunjang di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran dan bisa sebagai alternatif inovasi untuk alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi dengan penggunaan material yang berbeda.

Abstract

Currently, the number of supporting tools for making histopathological preparations is lacking, the usage load is high, wasteful of materials, difficult to clean, many are damaged, expensive, have small capacity and lack precision. Innovation in making supporting tools for making histopathology preparations is a solution to this problem because it can increase the effectiveness and efficiency of the tool, saves materials, is cheap, durable, the manufacturing process is easy and fast. Three types of innovative tools were created, namely paraffin block molds, automatic coloring machine slide racks and slide boxes. This research is important because the results of this innovation are able to replace existing supporting tools for making histopathology preparations, and even have certain advantages compared to existing ones. Based on the feasibility test of the tool, it can be concluded that the innovation in supporting tools for making histopathological preparations has been able to overcome the problem of the lack of supporting tools in the Anatomical Pathology Laboratory of the Faculty of Medicine and can be an alternative innovation for supporting tools for making histopathological preparations using different materials.

Kata Kunci

- Alat Penunjang
- Inovasi
- Sediaan Histopatologi

Keywords

- Supporting Tools
- Innovation
- Histopathological Preparations

Pada laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Sediaan Histopatologi sangat penting untuk menunjang pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi khususnya pada pelaksanaan praktikum dan penelitian. Pada proses pembuatan sediaan histopatologi tersebut memerlukan alat penunjang yang memadai dan jumlahnya mencukupi.

Sediaan histopatologi berasal dari jaringan tertentu melalui serangkaian proses dengan metode parafin dan sering didukung oleh penggunaan teknik pewarnaan khusus dan tes terkait lainnya, sehingga preparat siap diamati dan dianalisa secara mikroskopis, merupakan salah satu pemeriksaan penting dalam penentuan diagnosis kanker dan penyakit lainnya, berfungsi untuk melihat perubahan pada tingkat sel maupun tingkat jaringan baik secara morfologi maupun secara fisiologi dan merupakan *gold* standar untuk menentukan tumor ganas atau jinak.

Load pemakaian alat penunjang sediaan histopatologi tergolong tinggi, padahal jumlah alat penunjang tersebut kurang karena banyak yang rusak. Harga alat penunjang yang mahal, bersifat *limited* karena merupakan bawaan alat (*Automatic Staining Machine*). Pencetak parafin blok yang lama boros bahan karena desain alat yang terbuat dari besi dan banyak celah sehingga menyebabkan sisa parafin yang cukup banyak, kurang efisiensi waktu karena memerlukan persiapan dan perlakuan khusus sebelum dan sesudah alat bisa digunakan, yaitu perlu mengoleskan gliserin terlebih dahulu, kemudian untuk melepas hasil cetakan memerlukan proses pendinginan terlebih dahulu di kulkas atau *freezer* dan sulit serta perlu usaha pada saat membersihkan alat. *Box slide* lama banyak yang kurang presisi, sehingga pada saat memasukkan dan menyimpan slide menjadi kesulitan, ada slide yang tidak masuk, ada juga yang masuk tetapi hanya sebagian saja sehingga akan menyulitkan dan mengurangi kapasitas daya tampung dari alat. Semua hal tersebut menjadi kendala pula terhadap pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam dunia industri saat ini mengakibatkan

semakin meningkatnya kebutuhan material untuk sebuah produk resin *epoxy silikon rubber* dikembangkan dan digunakan secara luas di banyak bidang. Beberapa penelitian sebelumnya juga menggunakan bahan yang sama yaitu resin *epoxy silikon rubber*, tetapi pada pembuatan alat inovasi yang berbeda jenisnya. Sejauh pengetahuan penulis, masih sedikit inovasi alat histo patologi yang dibuat, sehingga hal ini menjadi terobosan tersendiri dalam bidang inovasi alat penunjang dibidang histo patologi.

Metode

Metode pembuatan ketiga macam alat inovasi yaitu hampir sama, meliputi 3 tahapan antara lain tahap pembuatan cetakan sesi 1 (bagian luar), pembuatan cetakan sesi 2 (bagian dalam) dan pencetakan alat inovasi. Tahap pembuatan cetakan sesi 1 caranya yaitu dengan menutup bagian dalam master dengan diisi malam atau plastisin. Dirapikan dengan carter untuk membentuk detail di bagian luar. Lalu diletakkan di atas malam bentuk kotak dengan posisi tengkurap. Setelah itu dimasukkan kedalam wadah kotak dari kardus bekas dan dituangi dengan adonan *silikon rubber* ditambah katalis. Selanjutnya didiamkan sampai dengan mengering. Setelah benar-benar kering barulah dilepaskan dari malam beserta dengan masternya.

Tahap pembuatan sesi 2 (bagian dalam) caranya adalah dengan menutup bagian luar dari master dengan diisi menggunakan malam atau plastisin. Kemudian dimasukkan kedalam wadah kotak dari kardus bekas dengan posisi terbuka bagian atasnya dan dituangi dengan adonan silikon rubber ditambah katalis. Setelah itu didiamkan hingga mengering. Setelah dipastikan mengering barulah dilepaskan dari malam beserta dengan masternya.

Tahap pencetakan alat inovasi dilakukan dengan cara mencampur resin ditambah talk ditambah dengan katalis serta pewarna secara merata. Lalu adonan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan sesi 1 (bagian luar). Setelah itu ditutup dengan menggunakan cetakan sesi 2 (bagian dalam). Setelah kering lepaskan kedua cetakan tersebut sehingga terbentuk hasil yang merupakan alat inovasi.

Sedangkan pada proses pembuatan alat inovasi berupa cetakan parafin blok, pada bahan baku pembuatan cetakan alat dan pencetakan alat inovasinya dibalik. Untuk bahan baku pembuatan cetakan alatnya menggunakan adonan campuran resin ditambah talk ditambah

katalis dan pewarna, sedangkan pada pencetakan alat inovasinya menggunakan adonan campuran silikon rubber ditambah dengan katalis. Video berikut akan membantu Anda menunjukkan cara kerja dan cara membuatnya.

Infografis



Gambar 1: Infografis Simulasi

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan tiga macam alat inovasi yaitu rak slide *automatic staining machine*, *box slide* dan pencetak parafin blok. Hasil lain yang menyertai yaitu juga dihasilkannya alat pencetak dari ketiga alat inovasi tersebut, sehingga memudahkan untuk membuat dan memproduksi alat inovasi dalam jumlah banyak. Ketiga jenis alat inovasi tersebut secara visualisasi dan tampilan juga hadir cukup menarik karena dibuat dengan bermacam warna. Hasil alat inovasi yang pertama bisa dilihat pada Tabel 1.

Keunggulan alat inovasi pertama yaitu rak slide mesin pewarnaan otomatis pada hasil inovasi dibandingkan dengan master (alat yang sebelumnya) yaitu mudah didapat karena bisa membuat sendiri, menampung lebih banyak slide sampel yaitu 24 buah slide, sedangkan alat yang lama hanya bisa memuat 20 buah slide sampel saja. Selain itu juga efisiensi biaya

dan anggaran karena murah. Hasil alat inovasi kedua yaitu *box slide* dapat dilihat pada Tabel 2.

Keunggulan alat inovasi kedua yaitu *box slide* dibandingkan dengan master (alat yang sebelumnya) adalah mudah didapat karena bisa membuat sendiri, cukup presisi, efisiensi biaya serta anggaran karena murah. Hasil alat inovasi ketiga yaitu alat pencetak parafin blok (*base mold*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Keunggulan alat inovasi ketiga yaitu pencetak parafin blok dibandingkan dengan master (alat yang sebelumnya) adalah tidak perlu gliserin, efisiensi waktu pengerjaan yaitu lebih cepat, tidak sulit saat membersihkan dan melakukan perawatan alat, untuk melepas hasil cetakan tidak perlu didinginkan di kulkas atau *freezer*, lebih efektif karena sifat alat yang berbahan lentur sehingga lebih mudah dalam pemakaian serta efisiensi biaya serta anggaran karena murah.

Table 1: Hasil alat inovasi pertama.

Nama Alat	Master	Hasil Cetakan Alat	Hasil Alat Inovasi
Rak Slide Automatic Staining Machine			

Catatan: Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat perbandingan secara visualisasi antara master (alat yang lama) terhadap rak slide automatic staining Machine hasil inovasi.

Table 2: Hasil alat inovasi kedua.

Nama Alat	Master	Hasil Cetakan Alat	Hasil Alat Inovasi
Box Slide			

Catatan: Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat perbandingan secara visualisasi antara master (alat yang lama) terhadap *box slide* hasil inovasi.

Table 3: Hasil alat inovasi ketiga.

Nama Alat	Master	Hasil Cetakan Alat	Hasil Alat Inovasi
Pencetak Parafin Blok			

Catatan: Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat perbandingan secara visualisasi antara master (alat yang lama) pada alat pencetak paraffin blok hasil inovasi.

“ Dengan dibuatnya alat inovasi ini sangat membantu proses pembuatan sediaan histopatologi di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Alat ini efektif dan efisien dan sudah digunakan oleh PLP dan laboran dalam pekerjaannya. Inovasi ini meningkatkan kinerja alat dan bahan dan juga meningkatkan kompetensi pranata laboratorium pendidikan sehingga mempunyai peran dalam mengatasi kendala dalam pelaksanaan Tridharma Perguruan tinggi.” **dr. M. Luqman Fadli**

Manfaat Penelitian

Menambah jumlah alat penunjang sediaan histopatologi, dapat mengatasi permasalahan alat yang kurang karena banyak yang rusak, load pemakaian alat yang tinggi dan mahal. Selain itu juga mampu mengatasi permasalahan pada alat (*box slide*) yang kurang presisi, serta problem pemborosan bahan parafin pada alat pencetak parafin blok. Semua hal tersebut secara simultan meningkatkan kinerja alat dan bahan dan juga meningkatkan kompetensi pranata laboratorium pendidikan sehingga mempunyai peran dalam mengatasi kendala dalam pelaksanaan Tridharma Perguruan tinggi yaitu di bidang pendidikan (praktikum), penelitian dan pengabdian masyarakat.



Video 1: Inovasi alat penunjang pembuatan sediaan histopatologi.

Scan QR Barcode
berikut untuk
melihat video.



Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Tim teknis program KILab tahun 2024 yang memberikan arahan teknis pelaksanaan serta Tim pendamping/reviewer program KILab tahun 2024 dan Tim Bitread yang banyak memberi masukan dan arahan.

Daftar Pustaka

- Aisyah, P. N., & Syakur, A. (2019). Analisis Penambahan Silicone Rubber pada Bahan Resin Epoksi terhadap Parameter Listrik, Mekanik dan Fisik untuk Bahan Isolator. *Transient*, 8(3), 252–261.
- Amalo, F. A., Winarso, A., Klinik, L., Cendana, U. N., Anatomi, L., Cendana, U. N., Hewan, K., & Cendana, U. N. (2023). Gambaran Patologi Anatomi dan Histopatologi Organ Visceral Kambing Kacang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, VI(24).
- Batoebara, M. U., Komunikasi, I., Isip, F., & Dharmawangsa, U. (2021). Inovasi dan Kolaborasi dalam Era Komunikasi Digital. *Jurnal Prosiding Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Dharmawangsa*, 29–38.
- Damaru, R., Novaringga, A., & Br, S. (2021). Resin Composite Synthesis Reinforced with Banana Tree Fiber with Carboxylic Silica (SiO₂-COOH) Addition as a Nanofiller. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 10(1).
- Effect, T., Fraction, F. V., Strength, T., Sugar, U., Reinforced, C. F., Matrix, P., & Bqtn, S. 2011. Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Sifat-Sifat Tarik Komposit Diperkuat Unidirectional Serat Tebu dengan Matrik Poliester. 14(2), 133–138.
- Faulana, A. F., Eka, D., Empra, P., Rahmadian, D., Shalihah, F., Nuriliani, A., Retnoaji, B., Rohma, Z., & Septriani, N. I. (2024). Review: Aplikasi Histopatologi untuk Praktik Forensik Review: Applications Of Histopathology For Forensic Practice. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6 nomer 2, 529–539.
- No, J. I., Lor, P., Tengah, K. S., & Semarang, K. (2021). Mikroskopis Preparat Mus musculus Jaringan Ginjal yang Dideparafinisasi dengan Minyak Zaitun pada Pengecatan Hematoxylin Eosin (HE). *Jurnal Laboratorium Medis*, 03(01), 61–66.
- Novita, I., & Yuliana, L. (2023). Perbedaan Teknik dan Larutan Mounting Preparat Basah dalam Pembuatan Preparat Awetan di Laboratorium Pendidikan. 1, 1–5.

- Puri, J., Raya, I., Rw, R. T., & Sel, K. (2021). Profil Mikroskopis Jaringan Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Difiksasi dengan Neutral Buffered Formalin (NBF 10%) dan Larutan Helly. *Jurnal Laboratorium Medis*, 03(02), 90–95.
- Sariski, M., Ellianto, D., Wahyudi, P. L., Studi, P., Pengolahan, T., Yogyakarta, P. A. T. K., Bantul, K., & Yogyakarta, D. I. (2023). Perancangan Mold Base dengan Sistem Two Plate Mold untuk Produk Spesimen Uji Tarik. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(1), 7–14.
- Sucahyono, A. E. (2021). Pemanfaatan Resin Sebagai Media Tempel untuk Kerajinan Cangkang Kerang Darah. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik Membangun Industri Kerajinan dan Batik Yang Tangguh di Masa Pandemi*.
- Sujana, W., & Widi, I. K. A. (2013). Pemanfaatan Silicon Rubber untuk Meningkatkan Ketangguhan Produk Otomotif Buatan Lokal. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(1), 37–42.
- Wahyuni, D., Wibowo, A. A., Oktaviyanti, I. K., Budiwinata, W., Rosida, L., Studi, P., Program, K., Mangkurat, U. L., Digestif, D. B., Bedah, D. I., Mangkurat, U. L., Biomedik, D., & Mangkurat, U. L. (2022). Hubungan Derajat Diferensiasi dengan Jumlah Sel Radang Limfosit pada Histopatologi Kanker Kolorektal. *Homeostasis*, 6 nomer 3.
- Wira, D., Wandari, T., Restu, I. W., Suryaningtyas, E. W., & Batur, D. (2018). Studi Histopatologi Insang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*, Linn.) Ditinjau dari Kadar Ammonia (NH₃) di Danau Batur, Bali. *Jurnal Metamorfosa*, 7(81), 1–7.

Lampiran:

<https://drive.google.com/file/d/1ymogrnmtouyoU4ZX0tbS3gKulg-rjEtt/view?usp=sharing>

Inovasi *Dry Culture Marine Bacteria* (DCMB) sebagai Inovasi Metode Preservasi Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Laut

Dry Culture Marine Bacteria (DCMB) as an Innovation Method for Preserving Bacteria in the Marine Microbiology Laboratory

Huyyirnah*, Isyanita, Arniati Massinai (Dosen Pendamping)

huyyirnah.76@gmail.com*

Laboratorium Mikrobiologi Laut, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Abstrak

Inovasi *Dry Culture Marine Bacteria* (DCMB) bertujuan untuk menjaga ketersediaan isolat kultur koleksi bakteri laut. Inovasi preservasi bakteri laut ini menjadi solusi permasalahan dan kendala penyediaan isolat bakteri uji. Tahap penelitian ini dimulai dengan penyediaan kultur murni bakteri laut yaitu: *Staphylococcus kloosii*, *Staphylococcus gallinarum*, *Brevibacterium casei*, dan *Planococcus plakortidis* dalam medium NA-modifikasi sea-water 50%, inkubasi 48 jam, pada suhu 30°C. Selanjutnya perbanyakkan kultur dilakukan dalam medium NB-modifikasi sea-water 50%, dilakukan shaker inkubasi 48 jam. Setelah penambahan cryogenic Skim Milk 10% dan Maltosa 1% selanjutnya dilakukan proses *freeze drying* (Sistem: step 1=6 mbar, 15 jam; step2=1 mbar, 5 jam; step 3=0.2 mbar, 4 jam, terdiri dari 3 macam wadah: 1=10 ml/cawan petri, 2=2 ml/tabung reaksi dan 3=1 ml/vial). Karakteristik hasil dry culture berwarna putih dengan tekstur kering. Pertumbuhan bakteri setelah penyimpanan 30 hari pada suhu 4°C adalah *Brevibacterium casei* yaitu 0.787×10^8 cell/ml, *Planococcus plakortidis* 0.956×10^8 cell/ml, *Staphylococcus kloosi* 1.211×10^8 cell/ml dan *Staphylococcus gallinarum* 1.315×10^8 cell/ml.

Abstract

The *Dry Culture Marine Bacteria* (DCMB) innovation aims to maintain the availability of marine bacterial collection culture isolates. This marine bacteria preservation innovation is a solution to problems and obstacles in providing bacterial isolates. This research stage began with providing pure cultures of marine bacteria, namely: *Staphylococcus kloosii*, *Staphylococcus gallinarum*, *Brevibacterium casei*, and *Planococcus plakortidis* in 50% NA-modified sea-water medium, 48 hours incubation, at a temperature of 30°C. Next, culture multiplication was carried out in 50% NB-modified sea-water medium, shaker incubation was carried out for 48 hours. After adding cryogenic Skim Milk 10% and Maltose 1%, the freeze drying process is then carried out (System: step 1 = 6 mbar, 15 hours; step 2 = 1 mbar, 5 hours; step 3 = 0.2 mbar, 4 hours, consisting of 3 types of containers : 1=10 ml/petri dish, 2=2 ml/test tube and 3=1 ml/vial). The characteristics of dry culture results are white with a dry texture. Bacterial growth after 30 days of storage at 4°C was *Brevibacterium casei*, namely 0.787×10^8 cells/ml, *Planococcus plakortidis* 0.956×10^8 cells/ml, *Staphylococcus kloosi* 1.211×10^8 cells/ml and *Staphylococcus gallinarum* 1.315×10^8 cells/ml.

Kata Kunci

- Bakteri Laut
- Kultur Kering
- Pengawetan

Keywords

- Marine Bacteria
- Dry Culture
- Preservasi

Pengembangan laboratorium terus dilakukan sebagai upaya memberikan pelayanan yang paripurna bagi kegiatan tridharma perguruan tinggi yaitu melayani kegiatan pendidikan melalui praktikum, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Keberlanjutan suatu penelitian yang telah dilakukan oleh PLP dalam kegiatan pengembangan profesinya tentu saja sangat dibutuhkan, untuk menjadikan hasil penelitian tersebut menjadi berdaya guna, aplikatif, sehingga dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang membutuhkannya. Hasil akhir suatu penelitian tentu saja diharapkan menghasilkan inovasi yang baru sehingga mampu mengembangkan laboratorium tersebut dan lebih meningkatkan kajian-kajian bidang yang terkait.

Meningkatnya kebutuhan penelitian yang menggunakan isolat bakteri laut, keragaman bakteri dibutuhkan dalam kegiatan praktikum dan penelitian serta keunikan dan sifat asosiasi bakteri tersebut dengan biota laut, maka peranan bakteri laut mulai diperhitungkan. kultur koleksi bakteri laut yang digunakan di laboratorium Mikrobiologi Laut yaitu beberapa spesies bakteri yang berhasil diisolasi dari rumput laut *Eucheuma spinosum*, dimana setelah uji patogenisitas diperoleh isolat bakteri yang bersifat patogen yaitu *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio maerlii*, *Vibrio rumoiensis*, *Shewanella algae*, *Staphylococcus kloosi*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus arlettae*, *Pseudomonas stutzeri* dan *Pantoea septica*. Sedangkan bakteri yang tidak bersifat patogen adalah *Bacillus cereus*, *Brevibacterium casei*, *Cytobacillus kochii* dan *Planococcus plakortidis* (Huyyirnah dan Syafri, 2021)

Permasalahan yang menjadi kendala sehubungan dengan penyediaan isolat bakteri uji, seperti isolat bakteri tidak siap, isolat bakteri yang kering dan bahkan mati karena proses peremajaan bakteri yang terkendala waktu, penyimpanan kultur bakteri yang belum efisien, sehingga menyebabkan beberapa kultur koleksi terutama koleksi kultur bakteri laut tidak dapat bertahan hidup. seperti isolat bakteri tidak siap, isolat bakteri mengalami kematian karena proses peremajaan bakteri yang terkendala waktu,

dan inovasi ini akan sangat memberikan solusi bagi para peneliti dan pengguna lainnya untuk menyimpan hasil penelitian mereka dengan lebih aman dan dalam jangka waktu yang lama, sehingga dapat dimanfaatkan sewaktu-waktu bila akan digunakan.

Liofilisasi atau *freeze drying* merupakan teknik pengeringan beku yang dilakukan secara cepat melalui sublimasi dalam kondisi vakum (Anna, 2021). Preservasi mikroorganisme merupakan suatu usaha untuk menyimpan sel agar tetap viabel dengan mengurangi laju metabolisme sel. Preservasi mikroorganisme merupakan suatu usaha untuk menyimpan sel agar tetap viabel dengan mengurangi laju metabolisme sel. Liofilisasi atau *freeze drying* merupakan salah satu teknik preservasi mikroorganisme yang terdiri atas beberapa tahapan yaitu, pengkulturan sel bakteri; penambahan kultur bakteri dengan agen protektan; pembekuan; liofilisasi/*freeze drying*; penyimpanan; rehidrasi; dan pemulihan sel (Morgan and Vesey, 2019). *Freeze drying* memiliki tiga fase pengeringan yaitu *prefreezing*, *primary drying* dan *secondary drying* (Gaidhani, et al, 2015).

Prefreezing merupakan proses pembekuan sel dengan menurunkan dan memastikan suhu sampel berada dibawah suhu eutektik agar mencegah terjadinya kerusakan sel saat liofilisasi (Molnar et al, 2021). Suhu eutektik merupakan titik leleh terendah pada suatu substansi. Kemudian dilanjutkan dengan proses *primary drying* dimana terjadi proses berlangsungnya sublimasi yaitu penghilangan air pada sel yang merubah fase air dalam bentuk padat menjadi gas tanpa melalui fase cair dengan suhu dan tekanan dibawah *triple point*. *Triple point* merupakan kondisi suhu dan tekanan air dimana fase cair, padat dan gas berada dalam kesetimbangan termodinamika yaitu berada pada suhu 0,01°C dengan tekanan 0,00603 atm (Baheti et al, 2016). Seiring berjalannya waktu, suhu *primary drying* pada *freeze dryer* akan terus meningkat hingga memasuki proses *secondary drying*. *Secondary drying* merupakan proses berlangsungnya desorpsi, yaitu penyerapan residu air yang tersisa pada sel dengan meningkatkan suhu *freeze dryer* (Morgan and Vesey, 2019). Selanjutnya sel

yang telah diliofilisasi disimpan di tempat penyimpanan dengan suhu yang dingin agar sel tetap terjaga.

Inovasi *Dry Culture Marine Bacteria* (DCMB) ini terinspirasi dari permasalahan di laboratorium yang membutuhkan penyimpanan bakteri. Dari beberapa metode penyimpanan bakteri yang sudah digunakan di laboratorium, perlu dikembangkan dengan penyimpanan yang lebih praktis. Metode *freeze drying* merupakan penyimpanan mikroorganisme terutama kering yang selama ini digunakan dalam pengujian di laboratorium mikrobiologi laut baik dalam kegiatan praktikum maupun penelitian mahasiswa, dosen dan peneliti dari

instansi lain selain. akan sangat memberikan solusi bagi para peneliti dan pengguna lainnya untuk menyimpan hasil penelitian berupa kultur bakteri mereka dengan lebih aman dan dalam jangka waktu yang lama, sehingga dapat dimanfaatkan sewaktu-waktu bila akan digunakan, untuk menjadikan hasil penelitian tersebut menjadi berdaya guna, aplikatif, sehingga dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang membutuhkannya. Hasil akhir suatu penelitian tentu saja diharapkan menghasilkan inovasi yang baru dan mempunyai nilai komersil sehingga mampu mengembangkan laboratorium tersebut dan lebih meningkatkan kajian-kajian dibidang yang terkait.

Infografis

Dry Culture: Preservasi Bakteri Laut

TIM Karya Inovasi Laboran (KILAB) 2024

Apa itu teknologi Freeze Drying?

Freeze Drying adalah proses pengeluaran air dari produk setelah dibekukan dan ditempatkan pada kondisi vakum. Sehingga es berubah langsung dari solid menjadi uap tanpa melewati fase cair. Preservasi mikroorganisme merupakan suatu usaha untuk menyimpan sel agar tetap terjaga dengan mengurangi laju metabolisme sel.



Latar Belakang Masalah

- Kultur bakteri rusak terkendala waktu penyimpanan
- Metode penyimpanan belum efisien.

Manfaat Preservasi Bakteri Laut

- Pemeliharaan aktivitas biologis
- Pengawetan jangka panjang
- Pengiriman mudah dan ekonomis

Keunggulan Freeze Drying pada Bakteri Laut

- Pengawetan tanpa merusak strukturnya. Freeze Drying menjaga integritas sel bakteri dengan meminimalkan kerusakan struktural yang biasa terjadi pada proses pengeringan biasa.
- Efisiensi Energi. Proses ini memanfaatkan energi secara lebih efisien dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya yang memerlukan suhu tinggi.

Bakteri diisolasi dari rumput laut
Euचेuma spinosum



Bakteri Laut yang Diuji



Planococcus planktonidis, Brevibacterium casei, Staphylococcus kloosi dan Staphylococcus gallinarum

Alur Tahap Penelitian

Pembuatan kultur murni
Kultur Bakteri dalam NB-atau water 50% dan diinkubasi 48 jam, 30° C

Pembekuan dalam freezer
suhu -25° C

Pemambahan bahan Cryogenic
Skim Milk 10% dan Maltose 1%

Freeze Drying Suhu
-80° C, 48 jam

Purwa rupa/produk lab Dry Culture Marine Bacteria.

Hasil Purwarupa/Produk Lab Dry Culture Marine Bacteria (DCMB)

Karakteristik Produk DCMB Berdasarkan Warna

Warna	Warna	Tekstur
Cawan petri	Kuning	Kental
Tabung reaksi	Putih	Kering
Vial	Putih	Kering

Karakteristik Produk DCMB dalam Media Uji setelah Penyelesaian (4°C, 30 hari)

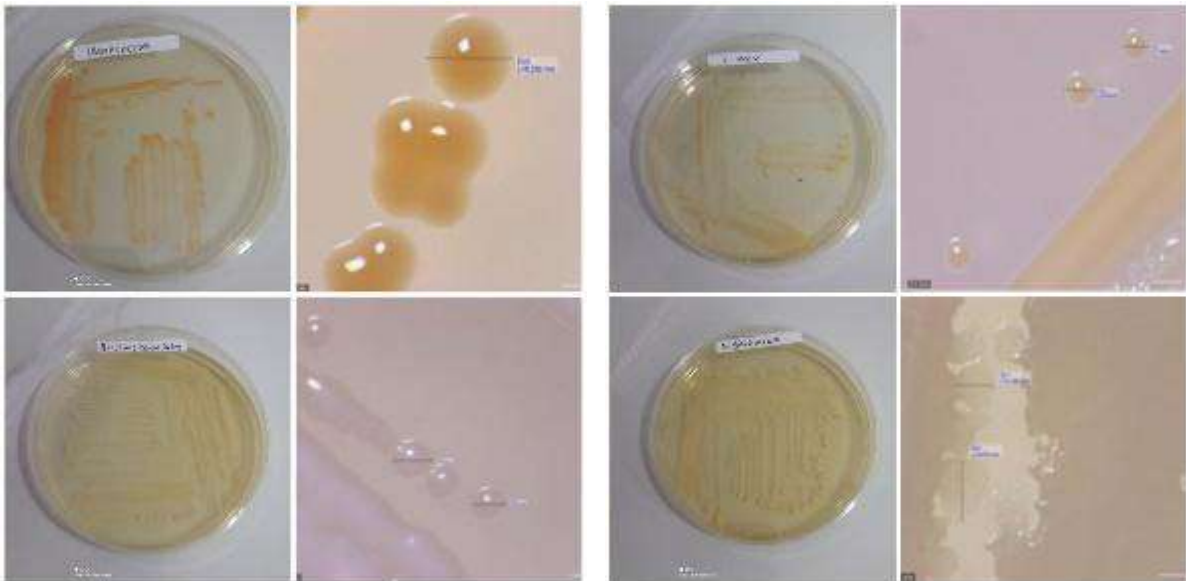
Bakteri	Warna	Tekstur	Warna	Tekstur
Planococcus planktonidis	Kuning	Kental	Kuning	Kental
Brevibacterium casei	Kuning	Kental	Kuning	Kental
Staphylococcus kloosi	Kuning	Kental	Kuning	Kental
Staphylococcus gallinarum	Kuning	Kental	Kuning	Kental

Gambar 1: Mengetahui Lebih Dalam *Dry Culture Marine*

Hasil dan Pembahasan

Menjaga ketersediaan dan keberlangsungan hidup bakteri di laboratorium Mikrobiologi Laut adalah sangat penting dan sebagai salah satu tupoksi dari Pranata Laboratorium Pendidikan yaitu mengembangkannya menjadi sebuah inovasi karya cipta yang dapat dimanfaatkan. Permasalahan yang sering ada di laboratorium mikrobiologi adalah penyimpanan kultur bakteri

yang belum efisien, sehingga menyebabkan beberapa kultur koleksi terutama koleksi kultur bakteri laut tidak dapat bertahan hidup. Maka tindak lanjut permasalahan ini adalah penting untuk membuat inovasi preservasi pengeringan beku isolat bakteri laut yang selanjutnya disebut *Dry Culture Marine Bacteria* (DCMB).



Gambar 2. Bakteri laut di kultur dalam medium Modifikasi NA-sea water 50% , inkubasi 48 jam, suhu 30°C

Sampel Bakteri Uji:

- A. *Brevibacterium casei* (Gram positif, basil, non pathogen)
- B. *Planococcus plakortidis* (Gram positif, coccus, non pathogen)
- C. *Staphylococcus kloosi* (Gram positif, coccus, pathogen)
- D. *Staphylococcus gallinarum* (Gram positif, coccus, pathogen)



Gambar 3. Hasil Prototype Dry Culture Marine Bacteria

Karakteristik hasil *dry culture* berwarna putih dengan tekstur kering. Pertumbuhan bakteri setelah penyimpanan 30 hari pada suhu 4°C adalah *Brevibacterium casei* yaitu 0.787×10^8 cell/ml, *Planococcus plakortidis* 0.956×10^8 cell/ml, *Staphylococcus kloosi* 1.211×10^8 cell/ml dan *Staphylococcus gallinarum* 1.315×10^8 cell/ml.

Tabel 1: Karakteristik Produk DCMB Berdasarkan Wadah

Wadah	Warna	Tekstur
Cawan petri	Kuning	Kental
Tabung reaksi	Putih	Kering
Vial	Putih	Kering

Tabel 2: Karakteristik Produk DCMB dalam Wadah Vial Setelah Penyimpanan (4°C, 30 hari)

Bakteri	Warna Produk DCMB	Warna Koloni	Pertumbuhan bakteri setelah 48 jam (Cell/ml x 10 ⁸)	Gram Stain
<i>Planococcus plakortidis</i>	Putih	Oranye	0,956	Positif
<i>Brevibacterium casei</i>	Putih	Krem	0,787	Positif
<i>Staphylococcus kloosi</i>	Putih	Kuning	1,211	Positif
<i>Staphylococcus gallinarum</i>	Putih	Kuning	1,315	Positif

Manfaat Penelitian

Inovasi DCMB ini bermanfaat sebagai pemeliharaan aktivitas biologis mikrobiologi, pengawetan jangka panjang dan pengiriman mudah dan ekonomis. Keunggulan dari teknik *Freeze Drying* pada bakteri adalah 1). Pengawetan tanpa merusak struktur Mikroorganisme. *Freeze Drying* menjaga integritas sel bakteri dengan meminimalkan kerusakan struktural yang biasa terjadi pada proses pengeringan biasa, 2) Efisiensi Energi. Proses ini memanfaatkan energi secara lebih efisien dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya yang memerlukan suhu tinggi.

Selanjutnya diharapkan dimanfaatkan sebagai suatu keberlanjutan penelitian sebelumnya dalam rangka pemenuhan kebutuhan akan pengembangan bahan mikroba sebagai agen penelitian berbasis maritim. Dimana sesuai dan sejalan dengan visi misi Universitas Hasanuddin sebagai pusat pengembangan insani, ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya berbasis Benua

Maritim Indonesia (BMI), telah menjadi spirit dan pedoman bagi warga Unhas di dalam melaksanakan kegiatan tri dharma.



Dry Culture Marine Bacteria (DCMB) ini kami gunakan dalam praktikum Bahan Alam Laut untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut Sargassum sp."

Ahmad Afaasikki Sulkifli

(Mahasiswa Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan)

Ucapan terima kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran tahun 2024.



Video 1: Metode penyimpanan bakteri laut yang lebih baik.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Daftar Pustaka

- A. Molnar, T. Lakat, A. Hosszu, B. Szebeni, and A. Balogh, "Lyophilization and homogenization of biological samples improves reproducibility and reduces standard deviation in molecular biology techniques," *Amino Acids*, vol. 53, no. 6, pp. [5] 917--928, 2021.
- A. Baheti, L. Kumar, and A. K. Bansal, "Excipients used in lyophilization of small molecules," *J. Excipients Food Chem.*, vol. 1, no. 1, 2016.
- C. Morgan and G. Vesey, "Freeze-Drying of Microorganisms," *Encyclopedia of Microbiology*. Academic Press, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/B978-012373944-5.00114-0>.
- Huyyirnah dan Syafri, "Stok Kultur Bakteri (Patogen dan Non-Patogen) Diisolasi dari Rumput Laut *Eucheuma Spinosum* di Laboratorium Mikrobiologi Laut," *Edulab: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan, Food Bioprocess Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 175-189, Desember 2021.
- K. A. Gaidhani, M. Harwalkar, D. Bhambere, and P. S. Nirgude, "Lyophilization/freeze drying—a review," *World J. Pharm. Res.*, vol. 4, no. 8, pp. 516--543, Juli 2015.
- R. Anna, "Function Test of Radiopharmaceutical Freeze Dryer," in *Prosiding Seminar BATAN*. 2013.

Lampiran:

https://drive.google.com/file/d/1mVlj-gEohjqyYpK-cFn286sF7yxHOLZ6j/view?usp=drive_link

Perancangan *Mannequin Acupressure Point with LED Indicator* sebagai Media Pembelajaran Praktikum Akupresur dalam Kebidanan

Design of Acupressure Point Mannequin with LED Indicator as a Learning Media for Acupressure Practice in Midwifery

Iid Putri Zulaida*, Hesty Widowati (Dosen Pendamping)

iidputrizulaida@gmail.com*

Laboratorium Kebidanan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jawa Timur.



Abstrak

Kebidanan semakin berkembang harus mengikuti perkembangan dan perubahan globalisasi. Ketersediaan peraga/manekin pendukung pembelajaran yang mempunyai peranan vital dalam memahami pembelajaran praktikum di laboratorium. Tujuan penelitian ini untuk merancang *Mannequin Acupressure Point* dengan *LED Indicator* sebagai media pembelajaran praktikum Akupresur dalam kebidanan. Metode pembuatan purwarupa yaitu pembuatan desain rancangan, persiapan alat dan komponen, pembuatan alat, dan pengujian alat. Manekin ini dirancang menggunakan inovasi elektronika dasar. Rancangan manekin akupresur ini dibuat pada titik akupresur Hegu (LI-4) dan Neiguan (PC6). Manekin ini dilengkapi dengan indikator sinyal listrik, jika ditekan di titik yang benar maka indikator lampu hijau menyala, dan jika salah akan lampu indikator merah menyala. Adanya manekin peraga ini diharapkan dapat menjadi pendukung pembelajaran praktikum di laboratorium kebidanan dan pemanfaatan untuk masyarakat nantinya.



Abstract

As midwifery continues to develop, it must follow developments and changes in globalization. Availability of learning support models/mannequins which have a vital role in understanding practical learning in the laboratory. The aim of this research is to design a *Mannequin Acupressure Point with LED Indicator* as a learning medium for practical acupressure in midwifery. The method for designing prototypes is build designs, preparing tools and components, making and testing tools. This mannequin was designed using basic electronic innovation. The design of this acupressure mannequin is made at the Hegu (LI-4) and Neiguan (PC6) acupressure points. This mannequin is equipped with an electrical signal indicator, if pressed at the correct point the green indicator light will light up, and if it is wrong the red indicator light will light up. Hoped that the existence of this mannequin will support practical learning in the midwifery laboratory and be utilized by the community in the future.

Kata Kunci

- Kebidanan
- LED Indikator
- Manekin
- Titik Akupresur

Keywords

- Midwifery
- LED Indicator
- Mannequin
- Acupressure Point

Pembelajaran menjadi faktor yang memiliki peranan penting guna membangun kehidupan manusia yang memiliki pengetahuan. Kebidanan menjadi profesi yang terus berkembang saat ini harus senantiasa mengikuti perubahan globalisasi. Di era globalisasi ini menuntut tersedianya sumber daya manusia yang profesional dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No 320 Tahun 2020 tentang Standar Profesi Bidan yang menyatakan bahwa bidan yang kompeten adalah bidan yang mampu memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam peningkatan kualitas pelayanan kebidanan.

Beberapa tahun terakhir pengobatan komplementer/pengobatan alternatif mulai banyak diminati oleh masyarakat. Pada era masyarakat yang semakin cerdas seperti sekarang ini, masyarakat juga mempunyai tuntutan terapi kesehatan dan kebugaran tubuh yang tidak hanya bergantung pada pengobatan di fasilitas kesehatan saja.

Salah satu terapi komplementer yang cukup diminati adalah akupresur. Ini adalah terapi yang berasal dari Cina kuno yang sudah dikenal dilakukan sejak ribuan tahun dengan cara menekan atau memijat titik-titik tertentu pada tubuh. Pengobatan dengan teknik akupresur ini diharapkan dapat menstimulasi hormon endorfin (hormon bahagia) dan meredakan nyeri serta memberi manfaat Kesehatan dengan efek samping yang minimal.

Berbagai fasilitas dan unit kesehatan pun berlomba memberikan pengobatan dengan teknik akupresur ini, tak terkecuali dengan institusi pendidikan kebidanan. Institusi pendidikan kebidanan juga berupaya memberikan bekal keahlian pemberian layanan akupresur ini pada lingkup Kesehatan ibu dan anak sehingga dapat meningkatkan Kesehatan mereka. Terapi akupresur juga mudah untuk diajarkan pada kalangan masyarakat umumnya sehingga bisa melakukan terapi secara mandiri, praktis, dan ekonomis.

Salah satu yang menjadi fokus dalam pendidikan kebidanan adalah tersedianya sarana prasarana pendukung Pendidikan yaitu laboratorium yang memadai. Tersedianya peraga/manekin yang dapat digunakan pada pembelajaran di Laboratorium sebagai pendukung pembelajaran yang mempunyai peranan vital dalam memahami pembelajaran praktikum di laboratorium dan mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa. Kompetensi mahasiswa yang terasah dengan baik ini nantinya diharapkan dapat memberikan sumbangsih kepada Kesehatan masyarakat utamanya meningkatkan taraf hidup ibu dan anak pada lingkup asuhan kebidanan.

Peraga yang tersedia untuk mendukung pembelajaran akupresur di laboratorium saat ini adalah menggunakan Gambar 2 (dua) dimensi dan boneka dengan titik meridian yang bentuknya tidak sesuai dengan ukuran postur manusia sesungguhnya serta belum dilengkapi dengan fungsi indikator yang menunjukkan lokasi titik meridian yang benar. Adanya keterbatasan fungsi peraga/manekin di Laboratorium menjadi salah satu hambatan bagi institusi pendidikan dalam memfasilitasi pembelajaran mahasiswa.

Sebagai bagian dari Tri Dharma perguruan tinggi, penelitian di bidang kebidanan dan kesehatan masyarakat saat ini mengalami kemajuan yang cukup pesat. Penelitian pada bidang akupresur juga mulai banyak dikembangkan karena manfaatnya yang baik dan juga dinilai mempunyai resiko minimal.

Berawal dari paparan di atas kemudian ditemukan ide berupa inovasi peraga/manekin yang dapat menjadi pendukung pembelajaran agar mudah diterapkan dan disimulasikan.

Solusi pendukung pembuatan karya inovasi ini dengan membuat peraga / prototype alat yang dilengkapi sensor lampu indikator benar dan salah untuk menunjukkan lokasi titik penekanan akupresurnya. Indikator lampu berwarna hijau menunjukkan lokasi titik tekan yang benar, sedangkan indikator lampu warna

merah menunjukkan lokasi titik tekan yang salah.

Inspirasi awal karya ini dibuat adalah dengan adanya alat peraga praktikum laboratorium yang sudah dimiliki oleh program studi kami. Manekin peraga tersebut digunakan untuk injeksi (menyuntik) dengan bentuk pantat yang mempunyai sensor indikator benar dan salah dengan lampu saat lokasi tersebut disuntikkan menggunakan jarum suntik. Manekin peraga suntik itu harganya relatif mahal karena mempunyai standar Internasional. Manekin tersebut dapat menunjukkan lokasi titik penyuntikan yang benar jika indikator lampu sensornya berwarna hijau, dan sebaliknya berwarna merah saat salah.

Berawal dari ide inilah peneliti mencurahkan gagasan awal untuk penelitian selanjutnya berupa purwarupa manekin peraga pendidikan dengan harga yang lebih terjangkau untuk kegunaan praktikum akupresur. Selama ini peraga akupresur berupa gambar poster dan patung tiga dimensi dengan banyak titik dinilai kurang efektif dalam memberikan pemahaman kepada mahasiswa. Dengan dibuatnya ide peraga ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap proses pemahaman mahasiswa dalam mempelajari beberapa titik akupresur yang berada di lengan bawah.

Metode

Metode yang akan diterapkan dalam kegiatan ini adalah yang pertama dengan membuat kerangka kerja, dimana kerangka kerja antara lain dari proses pembuatan desain rancangan, persiapan alat dan komponen, pembuatan alat, dan pengujian alat. *Mannequin Acupressure Point* dengan *LED Indicator* merupakan manekin yang dirancang menggunakan inovasi elektronika dasar.

Rancangan manekin akupresur ini dibuat pada titik akupresur Hegu (LI-4) yang terletak di antara ibu jari dan jari telunjuk di bagian belakang tangan dewasa. Manekin ini dilengkapi dengan indikator berupa sinyal listrik yang jika ditekan di titik yang benar maka akan

menghasilkan indikator lampu hijau menyala, dan jika ditekan di titik yang salah maka akan menghasilkan indikator lampu merah menyala.

Peraga berbentuk tangan yang sudah dilengkapi dengan kabel sensor sentuh dan indikator lampu kemudian dipasang pada kotak alat dan kemudian dilakukan *finishing* untuk menyembunyikan sensor sentuhnya. *Finishing* akhir menggunakan limbah sarung tangan medis bekas praktikum kebidanan yang sudah diproses terlebih dahulu untuk menghilangkan bakteri dan virusnya. Peraga kemudian dapat digunakan dengan arus listrik 12 Volt dan dapat dimanfaatkan sebagai sarana tambahan pembelajaran praktikum.

Alat ini dapat dikembangkan dengan biaya yang cukup terjangkau yakni kurang lebih 2,5-3,5 juta rupiah. Hasil karya ini nantinya dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dan dosen pada saat pembelajaran juga sebagai sarana penunjang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

“ Dengan dibuatnya karya inovasi peraga akupresur dengan sensor LED ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran praktikum berupa peraga/manekin untuk pembelajaran praktik akupresur dalam kebidanan yang lebih praktis dan ekonomis. Mahasiswa lebih memahami praktikum dengan menggunakan peraga ini karena memberikan efek nyala saat sensor titik akupresurnya disentuh. Peraga ini juga diharapkan dapat dikembangkan lebih bervariasi lagi titik sentuhnya sehingga mendukung pembelajaran dan pemanfaatan pengabdian kepada masyarakat juga nantinya.” **Siti Cholifah** (Kaprosdi S1 Kebidanan dan Profesi Bidan, Dosen Pengajar Mata Kuliah Asuhan Kebidanan Kehamilan FIKES UMSIDA.)



UMSIDA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO



DITDAYA
Mebayani, Akuntabel, Jujur, dan Unggul
HAJU

PERAGA TITIK PIJAT

Akupresur Titik LI4 (Hegu) dan PC6 (Neiguan)
IID PUTRI ZULaida - UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Pengertian Akupresur

Akupresur yaitu terapi yang berasal dari Cina Kuno yang sudah dikenal dilakukan sejak ribuan tahun dengan cara menekan atau memijat titik-titik tertentu pada tubuh

Titik Akupresur

Titik akupresur adalah inti dari proses pemijatan terapi akupresur. Di dalam tubuh manusia terdapat 360 titik akupresur yang terletak di permukaan tubuh di bawah kulit.

Titik LI 4 / Hegu

- Titik LI 4 atau Hegu terletak di punggung tangan, tepatnya di antara jari telunjuk dan ibu jari.
- Manfaatnya yaitu mengurangi nyeri persalinan, hipertensi, sakit kepala, serta dapat meningkatkan kontraksi pada ibu bersalin.

Titik PC 6 / Neiguan

- Titik PC6 atau Neiguan terletak di pergelangan tangan bagian dalam, sekitar 3 jari di bawah pergelangan tangan.
- Manfaatnya yaitu membantu meredakan mual dan muntah pada ibu hamil, sakit kepala, mabuk perjalanan, dan hipertensi (darah tinggi)

Beberapa tahun terakhir pengobatan komplementer / pengobatan alternatif mulai banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu terapi komplementer yang cukup diminati adalah akupresur.



EFEKTIVITAS TERAPI KOMPLEMENTER BAGI IBU HAMIL

Tipe Terapi	Manfaat
Akupresur	70%
Herbal	60%
Yoga	50%
Trauma	40%



Persepsi terhadap Pengobatan Tradisional

Jenis Pengobatan	Persepsi positif	Persepsi negatif
Komplementer & Alternatif	53,14%	46,86%
Bekam	63,63%	36,37%
Akupresur & Akupresur	60,70%	39,30%

Latar Belakang...

Sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No 320 Tahun 2020 tentang Standar Profesi Bidan menyatakan bidan yang kompeten adalah bidan yang mampu memanfaatkan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan Kebidanan



Studi Literatur (Mencari Bahan Kajian)



Proses Belanja & Pembuatan Alat



Proses Uji Coba & Finishing Alat

Proses Pembuatan Alat



Manfaat Riset

Manfaat Riset ini antara lain sebagai sarana penunjang pembelajaran Akupresur dalam Kebidanan terkhusus pada Mahasiswa Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Simpulan

Inovasi alat peraga titik pijat perlu dikembangkan mengingat kebutuhan sebagai penunjang pembelajaran akupresur dalam kebidanan.

Peraga Lengan Akupresur

- Ide pembuatan karya inovasi ini adalah pembuatan peraga / prototype alat yang dilengkapi sensor lampu indikator benar dan salah untuk menunjukkan lokasi titik penekanan akupresur dengan penerapan konsep fisika dasar.
- Indikator lampu berwarna hijau menunjukkan lokasi titik tekan yang benar, sedangkan indikator lampu warna merah menunjukkan lokasi titik tekan yang salah.

Referensi:

1. Kementerian Kesehatan RI. 2021. Modul Kelester Inti 1 - Pembedaan Akupresur. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. ISBN 978-623-201-275-1. Diakses: 02 April 2024, website: <https://data.google.com/fhir/svc/studies/105504...>
2. Anapoli Indes. Download: 19 Agustus 2024.
3. Pujayati, Siti. 2022. Sumber: Sari Autopsy. Gambaran Persepsi Masyarakat terhadap Pengobatan komplementer dan Alternatif di Wilayah Kelurahan Perbek Benda RW 03 Pramulang 2. Published: Fakultas Kesehatan dan Ilmu Kesehatan Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
4. Saputra, Fiki. 2021. Survey Peningkatan Masyarakat tentang terapi komplementer. Published: Riset di Karang Lirisama Vol 4 No 2 (2021), eISSN: 2655-3997

BANGGA UMSIDA

www.umsida.ac.id

umsida1912

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Gambar 1: Informasi Peraga Titik Pijat

74

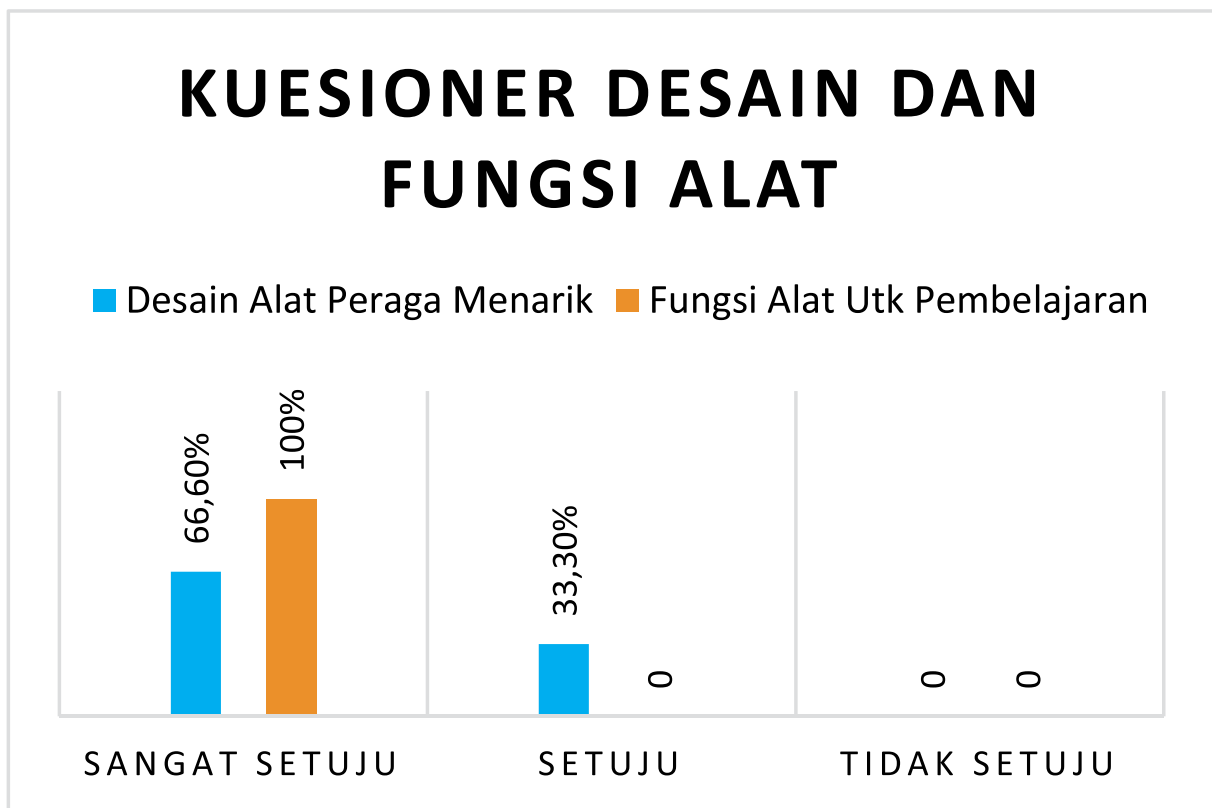
Karya Inovasi Laboran 2024 | Inovasi Peraga Kesehatan Laboratorium

Hasil dan Pembahasan

Dalam rangka menyikapi segala tuntutan yang ada di era serba canggih ini, hendaknya kualitas sumber daya manusia senantiasa berusaha beradaptasi terhadap segala perubahan yang ada. Tak terkecuali bagi calon lulusan tenaga kesehatan pada lingkup bidang ilmu kebidanan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No 320 Tahun 2020 tentang Standar Profesi Bidan menyatakan bahwa bidan yang kompeten adalah bidan yang mampu memanfaatkan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan Kebidanan.

Proses pembuatan peraga lengan titik akupresur dengan Led indikator dibuat melalui

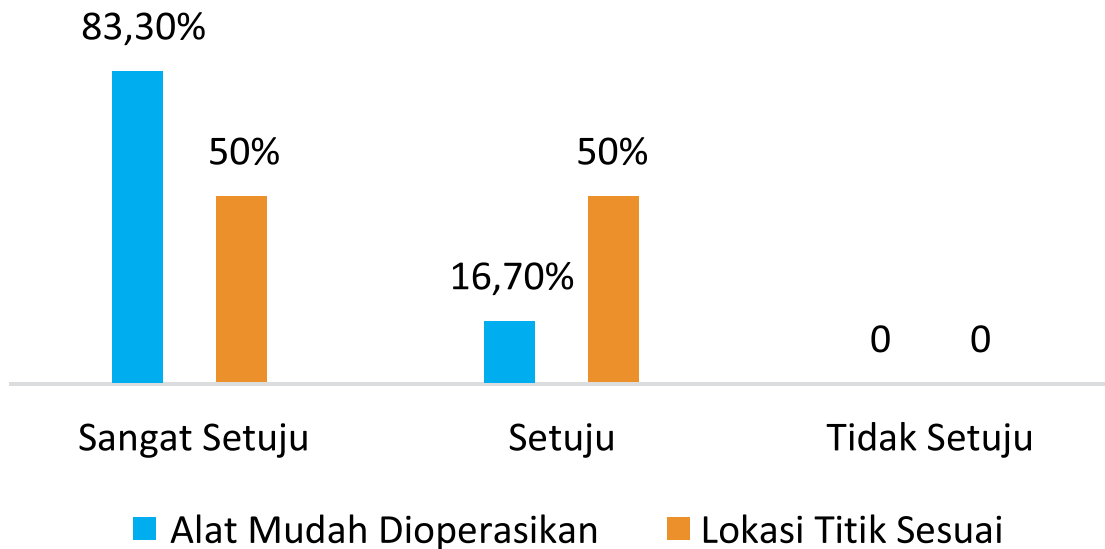
serangkaian proses yang berhasil diselesaikan dalam waktu sekitar 2 bulan. Adapun seluruh rangkaian proses ini periset banyak melakukan *study literature* dan uji coba kelayakan alat melalui simulasi uji coba dengan mahasiswa Prodi S1 kebidanan maupun Dosen pengajar di kalangan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Dari hasil uji coba tersebut, periset kemudian menyebarkan kuesioner singkat melalui google form yang antara lain berisi tentang aspek teknis penggunaan alat, aspek teknis desain alat, serta dilengkapi tentang aspek simpulan yang kami kemas sedemikian rupa menjadi kelayakan alat peraga ini.



Grafik 1: Kuesioner Desain dan Fungsi Alat Peraga

Berdasar grafik 1. tentang Kuesioner Desain dan Fungsi Alat Peraga didapatkan bahwa 100% responden sangat setuju adanya alat peraga manekin titik akupresur ini untuk alat pembelajaran, 63,3% responden sangat setuju desain alat peraga menarik, sedangkan 26,7% responden menyatakan setuju desain alat peraga menarik.

KUESIONER PENGOPERASIAN DAN LOKASI TITIK ALAT



Grafik 2: Kuesioner Pengoperasian dan Lokasi Titik Alat

Berdasarkan Grafik 2. tentang kuesioner pengoperasian dan lokasi titik alat peraga didapatkan bahwa 83,3% responden sangat setuju dan 16,7% setuju alat peraga manekin titik akupresur ini mudah dioperasikan. Pada aspek kesesuaian lokasi titik alat peraga, 50% responden sangat setuju dan 50% menyatakan setuju lokasi titik pada alat peraga sesuai dengan yang sebenarnya.

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dari kuesioner yang telah disebar kepada responden internal dari mahasiswa dan Dosen Pengajar Kebidanan didapatkan bahwa 83,3% sangat setuju alat peraga manekin titik akupresur dengan Led indikator layak untuk digunakan dan dikembangkan lebih lanjut untuk proses pembelajaran. Adapun komentar dan saran untuk perbaikan alat peraga ini kedepannya yaitu perlu adanya tambahan jumlah titik akupresur, penambahan sensor titik bisa memakai indikator benar saja dengan variasi lebih banyak titik, serta periset perlu mencari manekin dasar yang lebih elastis menyerupai kulit manusia dan menyesuaikan kedalaman saat menekan sensor sehingga mirip seperti saat pemijatan yang sesungguhnya.



Gambar 4. Manekin Titik Akupresur dengan LED Indikator

Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti :

Manfaat yang didapatkan oleh peneliti adalah sebuah kesempatan untuk berkarya dan berinovasi sehingga dapat memberikan sumbangsih berupa manekin peraga praktikum untuk pembelajaran akupresur dalam kebidanan. Manfaat yang dirasakan sangat besar terkait dengan fungsi dan kebermanfaat alat itu sendiri, maupun

pengalaman yang didapatkan selama proses pembuatan karya inovasi.

2. Bagi Mahasiswa :

Manfaat untuk mahasiswa adalah sarana alat pembelajaran yang diharapkan dapat mempermudah pemahaman mahasiswa terhadap titik akupresur yang bermanfaat dalam kebidanan.

3. Bagi Prodi S1 Kebidanan dan Profesi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo :

Sebagai sarana alat peraga yang mendukung pembelajaran akupresur dimana Prodi S1 Kebidanan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo mempunyai keunggulan akupresur dalam kebidanan. Selain itu, dengan adanya purwarupa alat ini dapat mendukung visi misi program studi yakni menghasilkan lulusan yang profesional, unggul, dan inovatif dalam pelayanan kebidanan dan akupresur yang adaptif terhadap perkembangan IPTEK kesehatan berdasarkan nilai-nilai Islam untuk kesejahteraan masyarakat pada tahun 2038.



Dengan adanya inovasi berupa alat peraga ini, kami menyambut dengan senang hati, karena mempelajari materi akupresur dengan banyak titik cukup susah untuk menghafal semua titiknya, terkadang titik yang kami sentuh kurang pas. Alat ini bisa menunjukkan titik sentuh yang benar dan yang salah dengan sensor lampu hijau dan merah, membuat pemahaman kami menjadi lebih baik. Semoga makin banyak peraga dengan manfaat yang baik seperti ini."

Zida Ilma (Mahasiswi Semester III Prodi S1 Kebidanan FIKES UMSIDA.)




Video 1: Manekin LED untuk pembelajaran Akupresur.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran tahun 2024.
2. Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan karya inovasi berupa *Prototype* Alat Peraga Titik Akupresur dengan LED Indikator ini. Terimakasih juga kami ucapkan sebanyak-



banyaknya kepada Direktorat Sumber Daya Dikti, Ditjen Diktiristek, dan Kemdikbudristek yang telah memberikan kesempatan yang luar biasa ini untuk bisa berkarya dan berpartisipasi pada program program Karya Inovasi Laboran (KiLab) Tahun 2024 yang luar biasa ini terlebih pada tingkat Nasional. Banyak support sistem dan fasilitas yang sudah diberikan semoga dapat kami manfaatkan sebagaimana mestinya untuk kemaslahatan kami bersama, teruntuk Prodi S1 Kebidanan dan Profesi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Daftar Pustaka

Republik Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 04 Tahun 2019 tentang Kebidanan. Republik Indones. 2019; (011594): 50.

Widyandana D. Developing Low-Cost Mannequin for Undergraduate Iv Line Phlebotomy. J Pendidik Kedokt Indones Indones J Med Educ. 2018; 7(3): 191.

Kementerian Kesehatan RI. (2021). Modul Materi Inti 2: Pemanfaatan Akupresur. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. ISBN 978-623-301-275-1. Diakses: Selasa, 02 April 2024, website: https://drive.google.com/file/d/1XIFsQ3mw-tQn5oW_a6t9ChZcRRKmAqPs/view

Taslim, Asnawi, dr., Sp.AK. (2020). Akupresur: Loka Kesehatan Tradisional Masyarakat. Palembang: LKTM Palembang. Diakses: Rabu, 03 April 2024, website: https://lktm-palembang.com/file/download/AKUPRESUR_-_INSOMNIA_-_KAMIS_21_OKT_2020.pdf

Acupoints Index. Download : *Playstore*.

Inovasi Model Manekin 3 Dimensi Anatomi Zigot Embrio sebagai Alat Peraga Praktikum Embriologi dasar

3D Mannequin Model of Zygote as a Teaching Aid for Basic Embryology Lab

Lina Malina^{1*}, Rina Nur Hidayah², Husnul Khatimah³ (Dosen Pendamping)

linamalina.hsan@gmail.com*

¹ Laboratorium Biologi Prodi kedokteran Program sarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

² Laboratorium Kualitas Air dan Hidro-Bioekologi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.



Abstrak

Praktikum embriologi dasar umumnya menggunakan preparat awetan model 2 dimensi dan mikroskop untuk melihat struktur anatomi dari tahap telur yang belum dibuahi, telur yang sudah dibuahi, morula/blastula dan gastrula. Kelemahan model media ini adalah harga preparat yang cukup mahal, jumlah preparat yang terbatas dan waktu pemakaian yang lama akan menyebabkan kerusakan struktur dan perubahan warna preparat. Solusi yang ditawarkan untuk mengurangi kelemahan tersebut dengan alat peraga 3 dimensi (3D). Penelitian ini bertujuan untuk merancang alternatif model media pembelajaran anatomi perkembangan embrio dari preparat awetan menjadi model manekin 3D sebagai alat peraga. Memudahkan praktikan melihat, mengamati, memahami dan melatih kemampuan interpretasi tentang struktur dan anatomi perkembangan serta kelainan zigot embrio lebih jelas dan detail, melatih kemampuan umpan balik langsung kepada praktikan. Hasil uji coba validasi kesesuaian manekin 3 Dimensi embrio-zigot sebagai alat peraga praktikum embriologi dasar dengan nilai 83,3%. Hasil uji coba mahasiswa terhadap manekin 3 Dimensi embrio-zigot sebagai alat peraga praktikum embriologi dasar dengan nilai >84,1%. Manekin 3 Dimensi embrio-zigot efektif dapat digunakan sebagai alat peraga pada praktikum embriologi dasar.



Abstract

Basic embryology practicums typically utilize preserved preparations of two-dimensional and microscopes to examine anatomical structures, the stage of unfertilized ova, followed by fertilized ova, morula/blastula, and gastrula. Nonetheless, the weaknesses of this media model include the relatively high cost of the preparations, the restricted variety of preparations, and the prolonged usage duration, which may result in structural deterioration and discoloration of the preparations. The proposed remedy to mitigate these weaknesses is the utilization of three-dimensional (3D) teaching aids. This study aims to design an alternative learning media model for embryonic development anatomy, transitioning from preserved preparations to 3D mannequin models as teaching aids. This method facilitates practitioners' ability to visualize, comprehend, and enhance their interpretative skills regarding the structure and anatomy of zygotic development and associated abnormalities while also improving their capacity for direct feedback. The validation trial findings for the 3-dimensional embryo-zygote mannequin's feasibility as a teaching aid in basic embryology practicums yielded a score of 83.3%. Also, the outcomes of the student trial, including the 3-dimensional embryo-zygote mannequin as a teaching aid for basic embryology practicums, achieved a score exceeding 84.1%. Consequently, the 3-dimensional embryo-zygote model can serve as a useful teaching aid in basic embryology practicums.

Kata Kunci

- Alat Peraga
- Embriologi Dasar
- Manekin 3 D

Keywords

- Teaching Aids
- Embryo Developmen
- 3D Mannequin Model

Mempelajari embriologi bukanlah sesuatu hal sulit jika kita pelajari dengan alat peraga atau bentuk yang menarik bisa berbentuk model 3D. Dibandingkan dengan model pembelajaran menggunakan media preparat awetan model 2D dengan mikroskop yang memiliki kelemahan dimana harga preparat awetan umumnya cukup mahal. Belum lagi ketersediaan yang terbatas dengan kondisi yang semakin lama semakin pudar, struktur anatomi semakin tidak jelas, serta sulitnya menemukan organ yang akan diamati dan dipelajari karena bersifat mikroskopis dengan bantuan perbesaran mikroskop.

Salah satu alat peraga paling bermanfaat dalam mempelajari perkembangan embrio adalah penggunaan model embrio 3D. Model ini memberikan representasi tiga dimensi dari embrio, memungkinkan peneliti untuk memvisualisasikan dan mempelajari proses kompleks yang terlibat dalam perkembangan embrio. Dengan menggunakan model embrio 3D, lebih mudah untuk memahami mekanisme yang kompleks dalam perkembangan embrio. Sehingga menghasilkan wawasan penting mengenai kesehatan dan penyakit manusia. Model embrio 3D sangat membantu bidang penelitian embriologi dasar dengan memberikan representasi perkembangan embrio yang lebih akurat dibandingkan model 2D tradisional.

Model-model ini memungkinkan para peneliti untuk mempelajari proses embriogenesis yang rumit dengan cara yang lebih detail dan dinamis, dan pemahaman yang lebih dalam tentang biologi perkembangan. Selain itu, model embrio 3D memiliki manfaat lain yang dapat digunakan dalam pengujian obat dan pengobatan, menjadikannya alat yang sangat berharga dalam memajukan penelitian medis dan perawatan kesehatan.

Kebutuhan alat peraga yang lebih canggih dari pada preparat awetan biasa. Model manekin 3D embrio zigot dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran anatomi perkembangan embrio. Alat peraga ini membantu mahasiswa untuk mempelajari tahap-tahap perkembangan embrio zigot secara visual. Tahap perkembangan embrio dimulai dari zigot yang merupakan hasil pembuahan

antara sperma dan sel telur. Zigot kemudian akan mengalami pembelahan mitosis dan morula, yaitu kelompok sel yang bentuknya menyerupai buah rasberi. Selanjutnya morula berkembang menjadi blastula dan Gastrula (Ye *et al.*, 2024). Rancangan model manekin ini ada 4 dengan model dapat berputar atau digeser sesuai dengan tahap pembelajaran.

Dari studi literatur dan kendala yang sering diperoleh saat praktikum sedang berlangsung muncul satu pemikiran. Manekin sebagai alat peraga merupakan salah satu penunjang dalam pembelajaran di laboratorium keterampilan klinik dan membantu mahasiswa kedokteran untuk mengembangkan kemampuannya yang akan menunjang profesi saat menjadi dokter nantinya. (Demak, *et al.*, 2019). Perancangan model manekin dengan kemiripan yang tinggi dapat meningkatkan kualitas atau tujuan yang ingin dicapai (Petrososa *et al.*, 2020). Alat peraga sangat dibutuhkan untuk memberikan umpan balik yang objektif dan kolaboratif sehingga mampu meningkatkan kualitas pembelajaran (Sahin & basak, 2021).

Metode

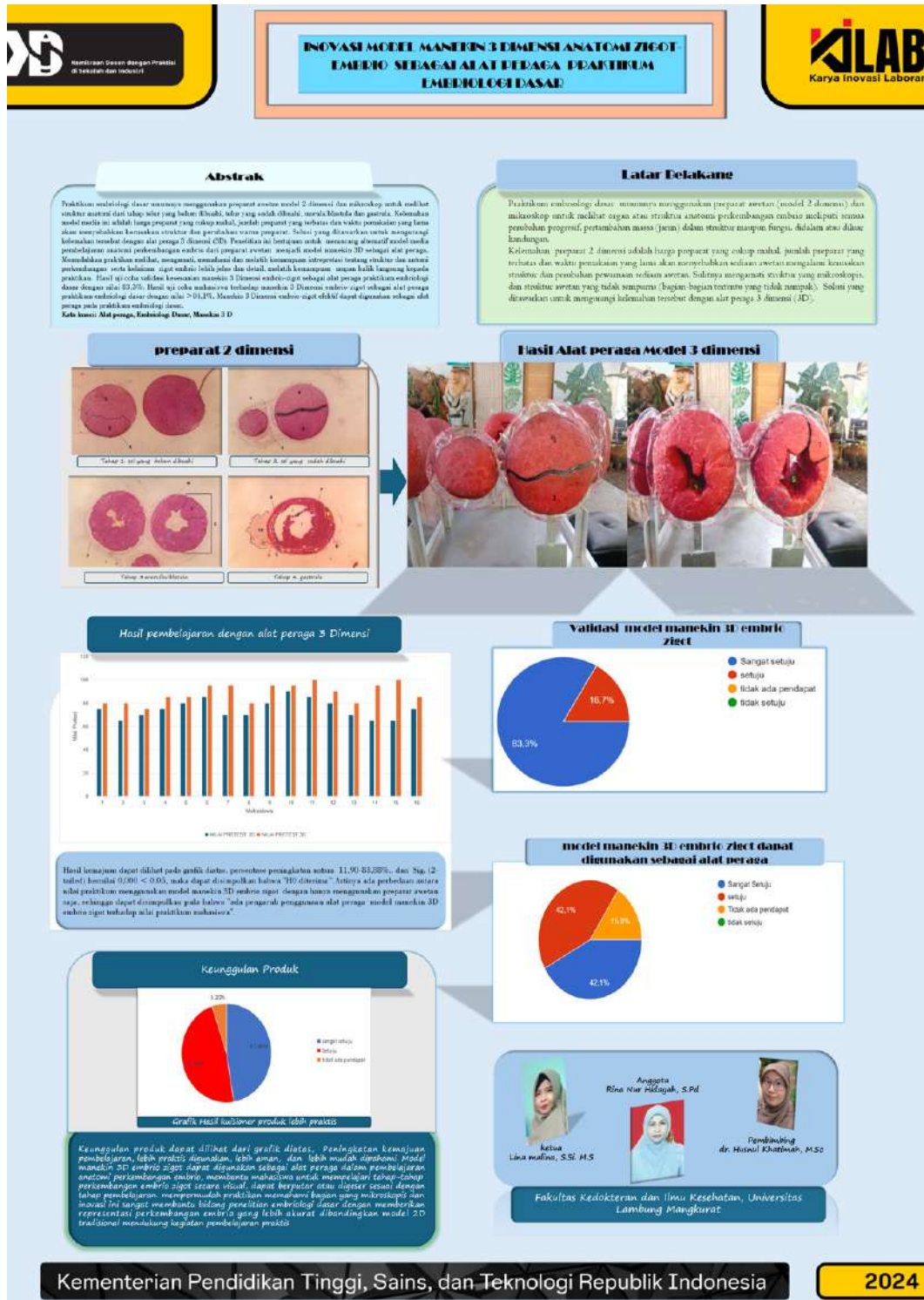
Untuk membuat alat peraga yang dimaksud, penulis melakukan beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Literasi: bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait penelitian sebelumnya yang diperoleh dari jurnal terkini, buku, artikel, web dan lain lain. Dengan demikian kami akan mendapatkan hasil yang terkini dari produk yang akan kami buat.
2. Persiapan Material: Persiapan material.
3. Rancangan Inovasi: preparat awetan perkembangan embrio dibuat manekin model 3D serupa bola-bola telur zigot embrio seperti pada Gambar 2 terdiri dari 4 manekin dengan 4 tiang penyangga dalam satu alat papan besar yang diberi alat pemutar yang bisa digeser atau dipindahkan saat alat peraganya difungsikan.
4. Uji Validitas: sebelum produk diuji coba pada pengguna, manekin 3D zigot embrio terlebih dahulu harus mempunyai status valid atau sangat valid, diujikan pada dosen, dan PLP.

5. Uji Coba, manekin yang sudah diuji validasi, akan dilakukan uji coba kembali dan dianalisa dengan menggunakan form/kuesioner. Form tersebut dibagikan kepada

para pengguna yakni mahasiswa dan dosen. Penilaian dengan menggunakan skor Sangat Setuju, Setuju, Tidak tahu, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju.

Infografis



Gambar 1: Ringkasan Alat Peraga 3 Dimensi Zigot Embrio

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan alat peraga 3D zigot embrio dilakukan melalui beberapa tahap proses yang didasarkan pada pengamatan langsung bentuk anatomi dan struktur dari preparat awetan yang tersedia dan diamati dengan mikroskop. Pembuatan dilakukan sedapat mungkin mendekati bentuk dan struktur yang dapat dilihat melalui mikroskop. Rancangan alat peraga 3D zigot embrio dibuat dengan membuat pola satu persatu tahap dari embriologi dasar mulai dari sel telur yang belum dibuahi, sel telur yang sudah dibuahi, tahap morula/blastula, tahap gastrula seperti terlihat pada Gambar 1 infografis. Pola manekin 3D dibuat dengan bahan styrofoam, dicetak dengan campuran semen, resin dan katalis. Keempat tahap manekin tersebut diletakkan di atas kayu dan papan serta *turntable*, untuk memudahkan tahap-tahap bisa berputar berupa manekin 3D embrio/zigot. Alat peraga yang tampak konkret dapat dilihat secara visual, dengan bentuk 3D.

“ Dengan dibuatnya alat peraga ini mempermudah praktikan memahami bagian yang mikroskopis dan inovasi ini sangat membantu bidang penelitian embriologi dasar dengan memberikan representasi perkembangan embrio yang lebih akurat dibandingkan model 2D tradisional mendukung kegiatan pembelajaran praktis bagi mahasiswa dan dosen.”

Dr Maria Ulfah. M.Biomed

(Koordinator Praktikum Divisi Biologi)

Perbandingan dari 2 dimensi dan 3 dimensi tidak ada perbedaan yang nyata dan tidak ada perbedaan yang signifikan, sehingga bisa dikatakan 4 tahapan embriologi ini memenuhi kriteria yang sama, struktur organ anatomi

sesuai dengan penelitian (Zhai, J, *et al.*, 2022) dan (Ghimire, S., *et al.*, 2021). Gambaran peningkatan kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran dalam hal ini dilihat dari nilai pretestnya, menunjukkan peningkatan nilai pretest dari 11,90-83,88%. Selanjutnya diuji kevalidan apakah hasil tersebut sesuai dengan gambaran aslinya. Hasil uji validasi 150 peserta terlihat pada Gambar 1 infografis.

Hasil validasi sangat setuju 83,3%, setuju 16,7%, tidak setuju dan tidak ada pendapat 0%. Sehingga akumulasi sangat setuju dan setuju 100% dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa model manekin 3D valid sesuai dan serupa embrio sesuai literatur. Karena tidak ada yang menyatakan model manekin 3D embrio ini tidak sesuai. Uji dilakukan juga untuk kelayakkan apakah model manekin 3D embrio zigot dapat digunakan sebagai alat peraga praktikum embriologi dasar, diuji kepada dosen, PLP tendik/laboran dan mahasiswa 150 peserta. Hasil sangat setuju 42,1%, 42,1% setuju dan tidak ada pendapat 15,8%, akumulasi sangat setuju dan setuju mencapai 84,2%, berdasarkan hasil data tersebut dinyatakan bahwa model manekin 3D embrio zigot dapat digunakan sebagai alat peraga praktikum embriologi dasar. Kategori uji yang lain tentang kepraktisan menggunakan alat peraga 3 Dimensi ini, dengan persentase 47,4% masing pada pendapat setuju dan sangat setuju serta 5,2% tidak ada pendapat.



Gambar 2: Model Manekin 3 Dimensi Anatomi Zigot Embrio

Dilakukan juga uji statistik untuk nilai praktikum mahasiswa setelah ada alat peraga. Hasil uji statistik perbedaan nilai praktikum mahasiswa menggunakan model manekin 3D, diperoleh hasil output Sig. (2-tailed) bernilai $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa " H_0 diterima". Artinya ada perbedaan antara nilai praktikum menggunakan model manekin 3D embrio zigot dengan hanya menggunakan preparat awetan saja. Sehingga dapat disimpulkan pula bahwa "ada pengaruh penggunaan alat peraga model manekin 3D embrio zigot terhadap nilai praktikum mahasiswa."

Inovasi model manekin 3D embrio zigot sebagai alat peraga praktikum embriologi dasar membawa banyak manfaat bagi pendidikan. Dengan visualisasi yang jelas dan interaktivitas yang tinggi, model ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa tetapi juga membuat pembelajaran lebih menarik. Seiring dengan kemajuan teknologi, diharapkan inovasi seperti ini akan terus berkembang dan berkontribusi pada pendidikan di bidang embriologi.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini lebih memudahkan pemahaman mahasiswa menginterpretasikan struktur anatomi zigot-embrio memberikan wawasan tentang mekanisme yang mendasari gangguan perkembangan, memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang proses kompleks yang terlibat dalam perkembangan embrio.

Dapat diterapkan untuk meningkatkan metode diagnostik, mengembangkan pengobatan yang lebih efektif, dapat membantu peneliti menguji kemanjuran dan keamanan terapi potensial sebelum diberikan kepada pasien, sehingga mengurangi risiko reaksi merugikan dan meningkatkan kemungkinan produk/prototipe. Dapat digunakan sebagai Alat Peraga pada praktikum embriologi dasar,

dapat digunakan saat pengabdian masyarakat bagi dosen maupun PLP khususnya pengabdian masyarakat yang bekerja di pelayanan kesehatan sebagai alat peraga perkembangan awal janin, untuk deteksi awal jika ada kelainan pada awal perkembangan janin.



Video 1: Model 3D embrio untuk praktik Embriologi.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



UCAPAN TERIMA KASIH

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.
2. Dosen Pembimbing dr. Husnul Khatimah, M.Sc yang telah memberikan arahan, bimbingan dan masukan selama proses pembuatan alat peraga ini.

Daftar Pustaka

- Demak, I. P.K., *et al.* (2019). Manekin Katerisasi Murah sebagai Alat Bantu Belajar Preklinik. Palu. Untad Press.
- Ghimire, S., Mantziou, V., Moris, N., & Martinez Arias, A. (2021). Human gastrulation: The embryo and its models. *Developmental Biology*, 474,100–108. <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2021.01.006>
- Petrosova, I. A., Tutova, A. A., & Andreeva, E. (2020). Designing Three-Dimensional

Man Figure Mannequins. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 753(4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/753/4/042075>

Şahin G, Basak T. (2021). Debriefing Methods in Simulation-Based Education. *J Educ Res Nurs*.

Ye, Y., & Homer, H. A. (2024). A Surge in Cytoplasmic Viscosity Triggers Nuclear Remodeling Required for Dux Silencing and Pre-Implantation Embryo Development. *Reports*, 43(3). <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2024.113917>

Zhai, J., Xiao, Z., Wang, Y., & Wang, H. (2022). Human Embryonic Development: from Peri-Implantation to Gastrulation. *Trends in Cell Biology* (Vol. 32, Issue 1, pp. 18–29). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2021.07.008>

Lampiran:

<https://drive.google.com/file/d/1GVcq1ERzPtbkbGca6lnOF6CQUB5v3DFH/view?usp=sharing>

Upgrading Manekin Barang (Bayi Ramah Lingkungan)

Development of Eco Baby Manequin

Qoidatun Ni'mah*, Milla Ardillah, Priyo Mukti Pribadi Winoto (Dosen Pendamping)

qoida_ida@unusa.ac.id*

Laboratorium Keperawatan dan Kebidanan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jawa Timur.



Abstrak

Pendidikan Program studi Keperawatan dan Kebidanan merupakan pendidikan vokasi dengan komposisi 40% pembelajaran teori dan 60% pembelajaran praktikum. Alat yang digunakan untuk praktikum adalah manekin. Metode penelitian ini jenis penelitian dan pengembangan dengan menggunakan langkah penelitian oleh *Borg & Gall* yang dimodifikasi dalam tiga langkah. Subjek penelitian adalah Dosen dan Mahasiswa yang melakukan praktikum persalinan. Tempat pelaksanaan penelitian yaitu di Laboratorium Fakultas Keperawatan dan Kebidanan UNUSA. Pengumpulan data menggunakan angket skala likert, Analisis data menggunakan uji deskriptif. Manekin bayi dari kulit silikon kurang lentur sehingga proses persalinan bayi mengalami kesulitan dan harus menggunakan pelumas seperti *gell*. Model manekin yang kurang sesuai menyebabkan proses persalinan tidak dapat dilakukan dengan presisi, Sehingga, diperlukan modifikasi. Oleh karena itu, peneliti berinovasi untuk mengembangkan manekin bayi bahan silikon menjadi Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG) yaitu Manekin bayi dengan desain kepala bayi menggunakan bahan kayu pinus dikombinasikan bagian tubuh bayi menggunakan bahan kain blacu yang diisi dengan dakron. Pembuatan Manekin Bayi mengutamakan kemudahan pengguna, pemilihan bahan manekin diupayakan memaksimalkan fungsi sehingga dosen dan mahasiswa mampu melakukan praktik secara maksimal. Hasil evaluasi kelayakan Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG) ini menunjukkan nilai sangat baik pada fungsi namun secara desain yang pertama masih perlu perbaikan karena kedua telinga manekin bayi terlalu besar dan mengarah keluar sehingga sedikit kesulitan saat proses persalinan, setelah peneliti revisi penggunaan Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG) sudah sesuai, sehingga mempermudah dosen dan mahasiswa saat melakukan praktikum proses persalinan.

Abstract

This research method is a type of research and development using research steps by Borg & Gall which are modified into three steps. The subjects of the study were Lecturers and Students who conducted labor practicums. The place of implementation of the research was in the Laboratory of the Faculty of Nursing and Midwifery, UNUSA. Data collection using a Likert scale questionnaire, Data analysis using descriptive tests. The silicone skin baby mannequin is less flexible so that the baby's labor process is difficult and must use gel. The less appropriate mannequin model causes the labor process to be inaccurate, so modifications are needed. Therefore, researchers innovated to develop a silicone baby mannequin into a BARANG Mannequin (Environmentally Friendly Baby), namely a baby mannequin with a baby head design using pine wood combined with baby body parts using calico filled with dacron. The manufacture of the BARANG Mannequin prioritizes user convenience, the selection of materials is attempted to maximize function so that lecturers and students are able to practice optimally. The results of the evaluation of the feasibility of the BARANG Mannequin showed a very good value in terms of function, but in terms of design, the first one still needs improvement because the size of the baby mannequin's ears is too big, making it difficult during the delivery process. After the researcher revised it by cutting the ears, the use of the BARANG Mannequin was appropriate, making it easier for lecturers and students when conducting labor practice.

Kata Kunci

- Kayu Pinus
- Manekin
- Media Pembelajaran

Keywords

- Pine Wood
- Manequin
- Media Learning



Alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum banyak dan harus sesuai dengan standar yang berlaku. Salah satu alat yang digunakan dalam pendidikan keperawatan dan kebidanan yang berkaitan dengan anatomi manusia adalah manekin, yang terdiri dari organ manusia dan kaleidoskop tulang (Mufidah, 2020). Alat peraga untuk praktikum persalinan di lingkungan Fakultas Keperawatan dan Kebidanan UNUSA menggunakan manekin panggul dan manekin bayi dengan bahan dari kulit silikon. Manekin bayi dari kulit silikon kurang lentur sehingga proses persalinan bayi mengalami kesulitan. Model manekin yang kurang sesuai menyebabkan proses persalinan tidak dapat dilakukan dengan presisi. Pada akhirnya ini akan berdampak pada kemampuan mahasiswa dan juga penelitian di masa yang akan datang.

Berdasarkan data dari *Maternal Perinatal Death Notification* (MPDN)—sebuah sistem pencatatan kematian ibu—menurut kementerian kesehatan, jumlah kematian Ibu pada tahun 2022 mencapai 4.005 dan di tahun 2023 meningkat menjadi 4.129. Sementara untuk kematian bayi pada tahun 2022 sebanyak 20.882 dan meningkat pada tahun 2023 sebanyak 29.945. Angka kematian Ibu dan anak yang semakin tinggi ini tentu tidak dapat dibiarkan begitu saja.

Perlu adanya inovasi pengembangan manekin bayi yang lebih mirip dengan bayi asli sebagai alat latihan yang diharapkan dapat menekan angka kematian Ibu dan bayi. Sebab itu diperlukan modifikasi yaitu manekin bayi yang terjangkau. Inovasi menggunakan

bahan yang murah dan mudah dijangkau tetapi menyerupai bayi sebenarnya menjadi tuntutan bagi Laboran. Peneliti pun memiliki gagasan, membuat manekin bayi dengan desain kepala bayi menggunakan bahan kayu pinus. Lalu untuk bagian tubuh dikombinasikan menggunakan bahan kain blacu yang diisi dengan dakron.

Berdasarkan latar belakang tersebut dan dengan adanya program Kilab oleh direktorat Sumber Daya Kemendikbud, kami tertarik membuat inovasi *Upgrading* Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG).



Inovasi manekin Bayi Ramah Lingkungan ini mempermudah kami sebagai Dosen dalam melakukan praktikum dengan mahasiswa khususnya kompetensi Intra Natal Care karena lebih praktis tidak menggunakan gall”.

Esty Puji Rahayu, SST., M.Kes
(Dosen Prodi Kebidanan FKK UNUSA)

Metode

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (RnD) penelitian oleh *Borg & Gall* yang dimodifikasi dalam tiga langkah, yang diawali dengan studi pendahuluan dan dilanjutkan dengan pengembangan produk dan pengujian sebagai hasil akhir dari kegiatan penelitian (Saputro, 2017).

Hadir Pertama Kali di FKK UNUSA

MANEKIN BARANG

(BAYI RAMAH LINGKUNGAN)

Fungsi
untuk praktikum kompetensi:

- persalinan
- Imunisasi
- Tindik

CARA PERAWATAN
Manekin BARANG

Hindari langsung dari sinar matahari
Simpan pada ruang ber AC
Bersihkan dengan kain halus

BAHAN BAHAN
Manekin BARANG

Kepala manekin dari kayu pinus
Badan manekin dari kain blacu
di isi dengan dakron

TLM LABIRAN FKK UNUSA

- Priyo Mukti Pribadi Winoto, S.Kep.Ns., M.Kep (Dosen Pendamping)
- Qoidatun Ni'mah S.M (Ketua)
- Milla Ardillah, S.Kep.Ns (Anggota)

Gambar 1: Infografis Manekin BARANG

“Manekin BARANG ini sangat membantu kami sebagai Dosen karena manekin dari bahan kain blacu dikombinasikan dengan kayu pinus untuk melakukan praktikum Intra Natal Care bisa dengan mudah”.

Dr. Khairiyatul Afiyah, M.Kep,
Ns. SP. Kep. Mat (Dosen Prodi Keperawatan FKK UNUSA)

Hasil dan Pembahasan

Inovasi untuk mengembangkan manekin bayi bahan kulit silikon menjadi Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG) menjadi keharusan. Inspirasi ini kita dapat dari hasil diskusi dengan Tim kemudian dikonsultasikan ke dosen pendamping. Akhirnya sebuah manekin bayi dengan desain kepala bayi menggunakan bahan kayu pinus dikombinasikan bagian tubuh bayi menggunakan bahan kain blacu yang diisi dengan dakron dapat kami hasilkan.

Saat proses pembuatan Manekin bagian kepala bayi hasil ukuran kepala lebih besar dari peneliti inginkan, peneliti melakukan uji fungsi proses persalinan bagian kepala sedikit kesulitan karena kedua telinga bayi terlalu besar dan mengarah keluar.

Peneliti merasa resah dan khawatir, setelah diskusi dengan tim memutuskan kedua telinga dipotong kemudian peneliti membuat telinga dengan bahan kain flanel untuk pengganti telinga manekin bayi BARANG tersebut.

Peneliti menghubungi jasa ukir melalui *chat* minta tolong kedua telinga manekin bayi dipotong. Kemudian kepala bayi peneliti kirim ke alamat jasa ukir melalui jasa kirim Pos Indonesia.

Alhamdulillah setelah dilakukan pemotongan kedua telinga penggunaan Manekin Bayi Ramah Lingkungan (BARANG) sudah sesuai, sehingga mempermudah dosen dan mahasiswa saat melakukan praktikum proses persalinan.





Gambar 2: Proses Pembuatan Manekin BARANG

Manfaat Penelitian

Manekin *Intra Natal Care* (INC) yang dihasilkan memiliki peran signifikan dalam mendukung pembelajaran mahasiswa, khususnya dalam memahami kompetensi terkait proses persalinan. Bagi mahasiswa, manekin ini memungkinkan pembelajaran yang lebih mudah dan interaktif tentang prosedur dan teknik yang terlibat dalam *Intra Natal Care*, memberikan pengalaman praktis yang mendekati situasi nyata. Selain itu, untuk institusi pendidikan, manekin ini menjadi media pembelajaran yang efektif di laboratorium fakultas Keperawatan dan Kebidanan. Dengan manekin ini, kampus dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan memastikan mahasiswa lebih siap menghadapi situasi klinis di lapangan.



Video 1: Manekin bayi ramah lingkungan berkualitas untuk praktikum persalinan.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Ucapan Terima Kasih

1. Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Kemitraan Dosen dengan Praktisi di Sekolah dan Industri Tahun 2024.

2. Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (UNUSA) yang telah memberikan kesempatan dan dukungan yang sangat luar biasa kepada kami untuk mengikuti KILAB 2024. Sehingga kami dapat lolos seleksi administrasi, wawancara dan mendapatkan dana hibah dari Sumberdaya Dikti Kemendikbud dalam program kilab 2024.

Daftar Pustaka

Darmawan, W., Nandika, E., Alipraja, I., Lumongga, D., Gader, D., & Garadin, P. (2018). Wetabily and Sageon Wood Sufc. *Journal of Coating Technology and Research*, 15(1), 95-104. <https://doi.org/10.1007/s11998-017-9954-1>

Djemari. (2004). *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

Fitri, A. Mulia. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Phantom Injeksi modifikasi di laboratorium Keperawatan*. *Jurnal Kesehatan* 10(1), 8-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.36763/healthcare.v10i1.109>

Huda, A., Kom, S., Kom, M., Almasri, M. T., Azhar, N., Wulansari, R. E., Mubai, A., Sakti, R.H., & Firdaus, S.P. (2020). *Media Animasi Digital Berbasis Hots. (Higher Order Thinking Skill)*. UNP PRESS.

Kemendes RI. (2022). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor HK. 01.07/Menkes/320/2022. *Tentang Standar Profesi Bidan Kemendes RI.7(2).33-34*

Mahnun. Nunu. (2012). *Media Pembelajaran (Kalian terhadap Langkah-Langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)*. Dalam *Jurnal Pemikiran Islam* Vol.37, No. 1: 27

Martawijaya, A, I. K. Tasuana, K. Kadir, S.A. Prawira. (1989). *Atlas Kayu Indonesia Jilid I Balai Penelitian Hasil Hutan. Bahan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor. Indonesia*.

Mufida, W., et al. (2020). *Pembuatan phantom radiologi berbahan dasar kayu lokal sebagai ganti tulang manusia*. *Jurnal Imejing Diagnostik*, 6,7-10.

Sitompul., H., F. (2019). Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Alam *Pinus merkusii Jungh Et De Vriese* Strain Tapanuli di Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sumiati, S., & Nugroho, R. (2018). Pengolahan Kerajinan Tas Blacu Menggunakan Cat Akrilik untuk Menumbuhkan Aktivitas Masyarakat dalam Berwirausaha. *Journal Adikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, 1 (2)

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Waluyo, S dan Solikha. (2021). *Efektifitas Pembelajaran Skill Laboratorium dengan Media Video Pembelajaran Daring Terhadap Modul Praktikum Skill Laboratorium*. *Jurnal Online Keperawatan Indonesia*, 4(1),28-34

Optimasi Jumlah Sel Uji Sitotoksik Berbagai Jenis *Cell Line* dengan Metode *MTT Assay*

Optimization of The Number of Cytotoxic Test Cells for Various Types of Cells Line Using The MTT Assay Method

Rumbiwati*, Juanna Nursanthi, Rizqiani Amalia Kusumasari (Dosen Pendamping)

rumbiwati@gmail.com*

Laboratorium Parasitologi, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta.



Abstrak

Uji sitotoksik adalah uji toksisitas secara *in vitro* menggunakan kultur sel untuk mendeteksi adanya aktivitas antineoplastik suatu senyawa. Metode yang digunakan *MTT assay* dengan prinsip kerja mengukur aktivitas seluler berdasarkan aktivitas enzim suksinat dehidrogenase mitokondria sel untuk mereduksi garam methyl thiazol tetrazolium (MTT). Laboratorium Parasitologi, FKMK, UGM menyediakan kultur *cell line* kanker diantaranya sel T47D, MCF7, 4T1 (kanker payudara), sel Hela (kanker serviks), Widr (kanker kolon), dan B16F10 (kanker kulit). Sifat proliferasi sel berbeda-beda sehingga diperlukan optimasi jumlah sel uji sitotoksik untuk hasil yang optimal. Jumlah sel yang ditanam pada penelitian ini 1000-10.000 sel per sumuran, dengan inkubasi yang bervariasi 24, 48, 72 jam menghasilkan absorbansi yang berbeda-beda. Semakin banyak jumlah sel yang ditanam semakin tinggi absorbansi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat jumlah sel optimal yang harus ditanam dalam uji sitotoksik untuk hasil yang optimal. Terdapat hubungan antara jumlah sel yang ditanam dengan absorbansi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini membantu peneliti dalam penghematan biaya serta mempersingkat waktu penelitian uji sitotoksik secara *in vitro*.



Abstract

The cytotoxic test is an *in vitro* toxicity test using cell culture to detect the antineoplastic activity of a compound. The method used is the *MTT assay* with the working principle of measuring cellular activity based on the activity of the cell mitochondrial succinate dehydrogenase enzyme to reduce methylthiazol tetrazolium (MTT) salt. The FKMK Parasitology Laboratory, GMU provides cancer cell line cultures including T47D, MCF7, 4T1 cells (breast cancer), Hela cells (cervical cancer), Widr (colon cancer), and B16F10 (skin cancer). The nature of cell proliferation varies so it is necessary to optimize the number of cytotoxic test cells for optimal results. The number of cells grown in this study was 1000-10,000 cells per well, with varying incubation periods of 24, 48, 72 hours resulting in different absorbance. The more cells planted, the higher the absorbance produced. The research results show that there is an optimal number of cells that must be grown in the cytotoxic test for optimal results. There is a relationship between the number of cells planted and the absorbance produced. The results of this research help researchers save costs and shorten the research time for *in vitro* cytotoxic tests



Kata Kunci

- Cell Line
- MTT Assay
- Uji Sitotoksik

Keywords

- Cell Line
- MTT Assay
- Cytotoxic Test

Uji sitotoksik adalah uji toksisitas secara *in vitro* menggunakan kultur sel yang digunakan untuk mendeteksi adanya aktivitas antineoplastik dari suatu senyawa (Riss, *et al.*, 2019). Uji sitotoksik pada kultur sel merupakan salah satu cara penetapan *in vitro* untuk mendapatkan obat-obat sitotoksik. Metode yang digunakan pada uji ini adalah *MTT assay* dengan prinsip kerja mengukur aktivitas seluler berdasarkan aktivitas enzim suksinat dehidrogenase mitokondria sel untuk mereduksi garam methyl thiazol tetrazolium (MTT). Pada proses metabolisme enzim suksinat dehidrogenase dihasilkan oleh sel hidup. Enzim akan bereaksi dengan MTT membentuk kristal formazan berwarna ungu sebanding dengan sel hidup. Pengukuran MTT menggunakan *elisa reader* dengan panjang gelombang 550-600 (Meerlo *et al.*, 2011).

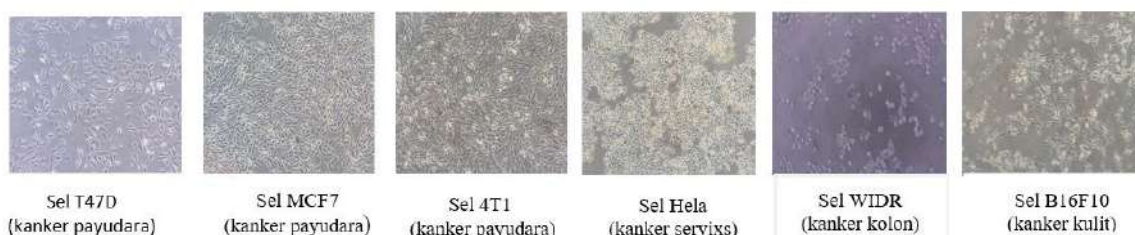
Laboratorium Parasitologi, FKKMK, UGM menyediakan kultur *cell line* kanker diantaranya sel T47D, MCF7, 4T1 (kanker payudara), sel Hela (kanker serviks), Widr (kanker kolon) dan B16F10 (kanker kulit). Untuk menentukan jumlah sel uji sitotoksik menggunakan metode *MTT assay* banyak peneliti mengalami kesulitan karena setiap sel mempunyai sifat proliferasi yang berbeda, resiko kontaminasi sangat tinggi yang mengakibatkan hasil uji tidak optimal. Harga bahan kultur sel yang mahal serta waktu pemesanan bahan yang lama mengakibatkan peneliti banyak kehilangan biaya dan waktu untuk mendapatkan data yang sesuai. Penelitian

ini bertujuan mengetahui jumlah sel uji sitotoksik yang optimal dari berbagai jenis *cell line* dengan metode *MTT assay*.

Banyaknya masukan dan saran dari peneliti terutama yang menggunakan *cell line* untuk uji sitotoksik maka penelitian Optimasi Jumlah Sel Uji Sitotoksik Berbagai Jenis *Cell Line* Metode *MTT Assay* ini dilakukan. Mengingat banyaknya peneliti yang menggunakan fasilitas kultur di Laboratorium Parasitologi, FKKMK, UGM baik dari mahasiswa S1, S2, S3, maupun dosen, bahkan mahasiswa dari luar Universitas Gadjah Mada sangat menginspirasi kami PLP maupun laboran untuk memberikan layanan terbaik.

Kegiatan Karya Inovasi Laboran ini membuka wawasan bagi kami bahwa banyak hal yang bisa dilakukan oleh para tenaga PLP maupun laboran untuk terus menghasilkan karya-karyanya terutama di bidang inovasi laboratorium. PLP maupun laboran yang menjadi bagian dari sebuah Perguruan Tinggi mengemban tugas Tri Dharma yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat mempunyai andil besar untuk mencerdaskan anak bangsa. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan bisa menginspirasi teman-teman PLP maupun laboran yang lain di seluruh Indonesia untuk selalu berinovasi.

Berikut berbagai jenis *cell line* (kanker) yang ada di Laboratorium Parasitologi, FKKMK, UGM yang digunakan pada penelitian ini. Sel kanker ini disediakan bagi peneliti baik mahasiswa S1, S2, S3 maupun dosen yang menggunakan kultur sel sebagai uji *in vitro*.



Gambar 1: Berbagai jenis *cell line* secara mikroskopis yang tersedia di Laboratorium Parasitologi, FKKMK UGM

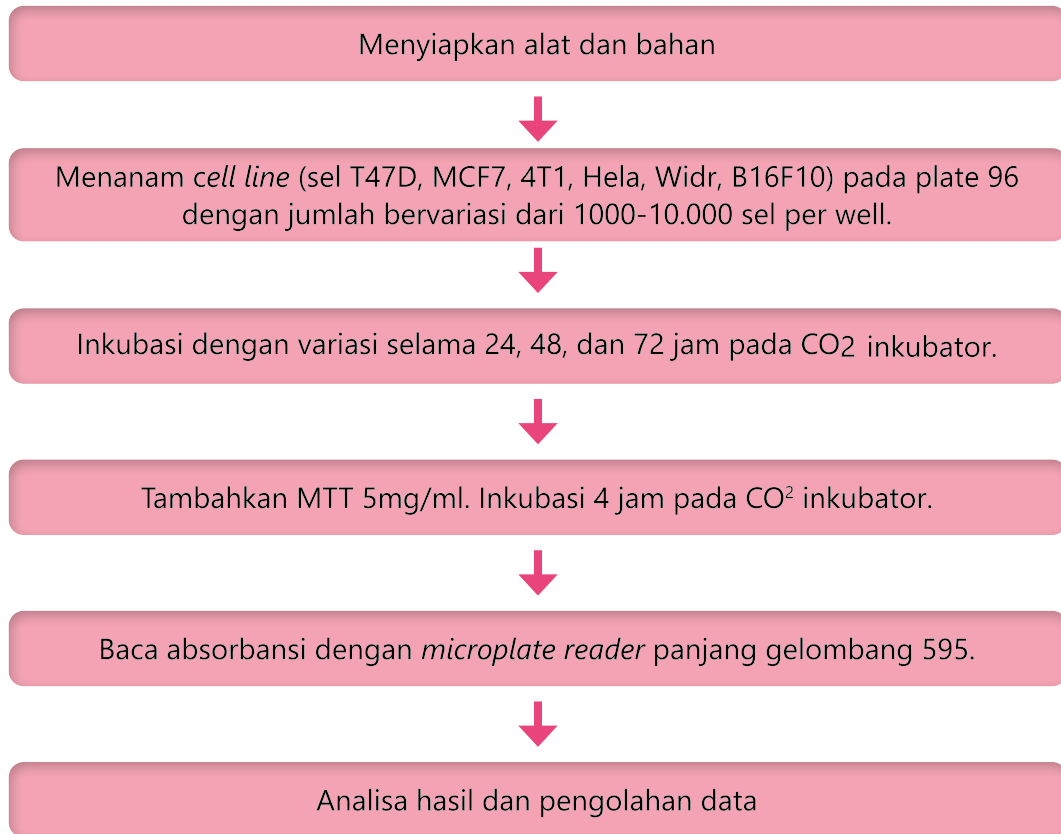
Metode

Alat: BSC II, mikroskop inverted, CO2 inkubator, *centrifuge*, bilik hitung, *counter*, *microplate reader*, tangki nitrogen, mikropipet.

Bahan: DMEM, RPMI, FBS, fungizon, penstrep, tripsin, dish 10 cm, plate 96, MTT,

SDS 10%, tip kuning, tip biru, tip putih, tube 1,5ml, tube 15ml, masker, sarung tangan, tisu, alkohol 70%.

Secara garis besar jalannya penelitian dapat dilihat pada skema sebagai berikut:



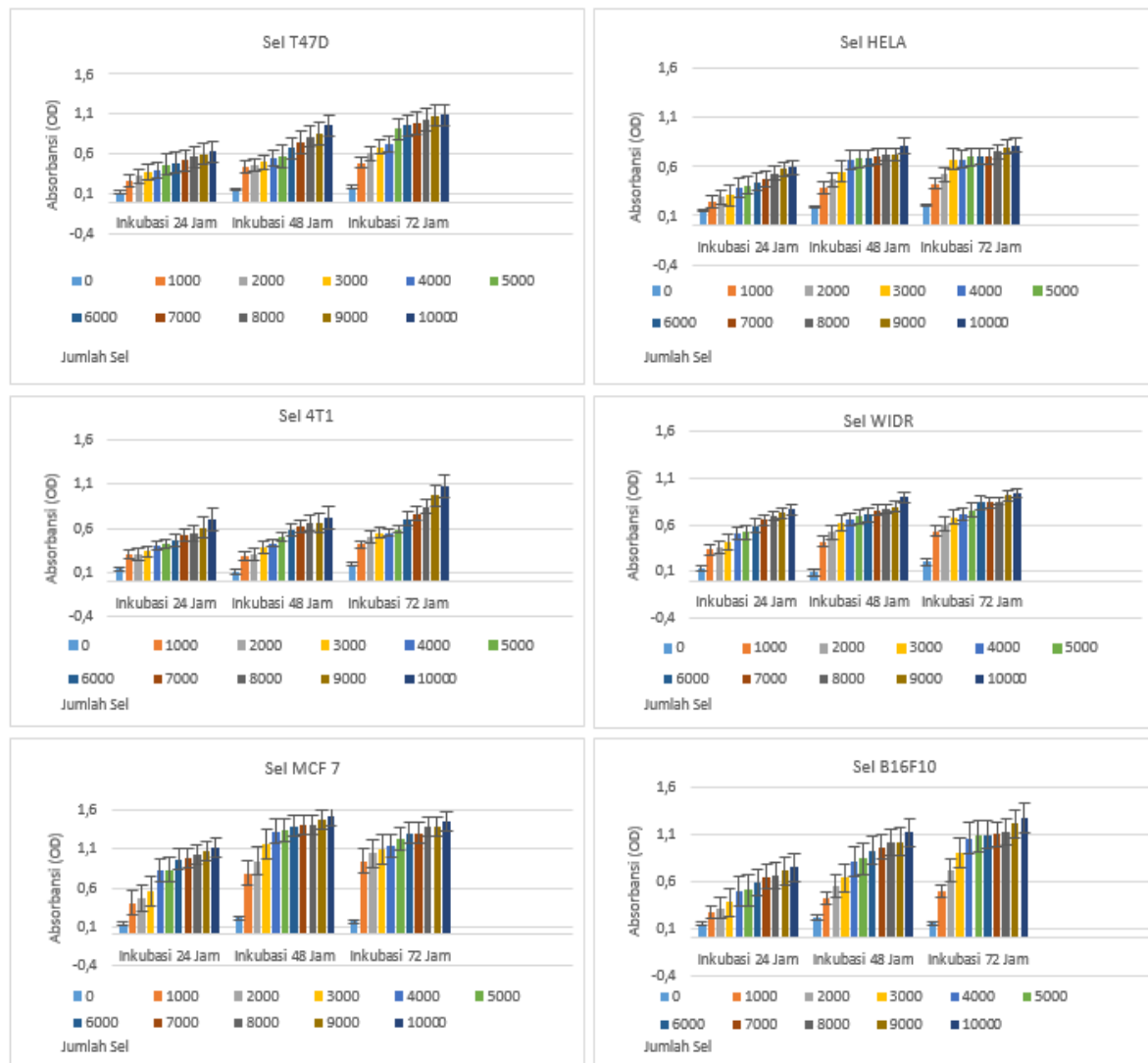
Infografis



Gambar 2. Informasi Keunggulan Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dari berbagai jumlah dan jenis *cell line* yang ditanam diinkubasi dengan waktu yang bervariasi yaitu 24, 48, dan 72 jam dan OD yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 3. Absorbansi dan waktu inkubasi berbagai jenis *cell line* (sel T47D, 4T1, MCF7, Hela, Widr dan B16F10)

Berdasarkan grafik di atas dari berbagai jenis *cell line* yaitu sel T47D, 4T1, MCF7, Hela, Widr dan B16F10 dengan jumlah sel uji sitotoksik yang ditanam dari 1000-10.000 sel per sumuran menggunakan *plate* 96 sumuran dan inkubasi sel yang berbeda yaitu 24,48, dan 72 jam menghasilkan absorbansi (OD) yang berbeda. Semakin tinggi jumlah sel dan semakin lama inkubasi maka semakin tinggi absorbansi yang diperoleh sesuai dengan sifat proliferasi masing-masing sel. Hal ini menunjukkan ada hubungan antara jumlah sel yang ditanam dengan absorbansi. Berdasarkan

data regresi yang diperoleh R sebesar 0,94 artinya terdapat hubungan yang erat. Hasil ini sesuai dengan penelitian lain yang menggunakan sel PC-3 bahwa hasil uji sitotoksik dengan metode *MTT assay* dipengaruhi banyak faktor diantaranya jenis sel yang sangat berpengaruh pada proliferasi sel, jumlah sel yang ditanam, waktu inkubasi sel, konsentrasi *MTT* yang digunakan dan inkubasi *MTT*. Hal ini yang akan menentukan nilai absorbansi (OD) yang dihasilkan, (Ghasemi *et al.*, 2021). Penelitian ini menggunakan konsentrasi *MTT* 5mg/ml dan inkubasi *MTT* selama 4 jam. Hasil penelitian

lain mengatakan dalam uji sitotoksik terdapat nilai OD yang disarankan untuk jumlah sel yang ditanam yaitu ($0,5 < OD \leq 1$), (ATCC, 2011). Hasil ini disesuaikan dengan jenis sel yang digunakan dan kondisi laboratorium masing-masing agar mendapatkan data yang optimal.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan jumlah sel uji sitotoksik yang optimal dari berbagai jenis *cell line* dengan metode *MTT assay* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Sel Uji Sitotoksik Optimal dari Berbagai Jenis *Cell line* dengan Metode *MTT Assay*

Jenis Sel	Inkubasi/ Σ Sel		
	24	48	72
T47D	7000-10000	4000-10000	2000-7000
HELA	8000-10000	3000-10000	2000-10000
4T1	7000-10000	5000-10000	2000-9000
WIDR	4000-10000	2000-10000	1000-10000
MCF7	3000-5000	1000-2000	1000
B16F10	5000-10000	2000-7000	2000-3000

Berdasarkan tabel di atas jumlah sel uji sitotoksik yang ditanam berbeda-beda tiap jenis *cell line* yang digunakan disesuaikan inkubasi yang diinginkan agar mendapatkan hasil yang

optimal. Dapat disimpulkan juga bahwa ada hubungan antara jumlah sel uji sitotoksik dengan absorbansi yang diperoleh dari berbagai jenis *cell line* dengan metode *MTT assay*.

Dokumentasi



Bahan Penelitian



Hasil *MTT assay*



Sel dan N2 Cair



Bekerja di BSC

Gambar 4: Dokumentasi Penelitian

“ Inovasi ini sangat membantu kami, peneliti yang menggunakan bahan utama kultur *cell line* untuk uji sitotoksik suatu senyawa. Peneliti sangat terbantu mengingat pemesanan bahan yang cukup lama dan tingkat resiko kontaminasi sangat tinggi dalam pekerjaan kultur sel, terutama dalam penghematan biaya dan mempercepat waktu penelitian uji sitotoksik secara *in vitro* menggunakan *cell line* metode *MTT assay*. Dengan hasil penelitian ini satu tahap optimasi untuk menentukan jumlah sel uji sitotoksik terlewati. Diharapkan ada penelitian lain yang sejenis tentang optimasi jumlah sel uji sitotoksik dengan menggunakan *cell line* yang belum diteliti pada penelitian ini mengingat masih banyak koleksi sel kanker yang ada di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada." **Siti Zainatun Wasilah, S.Si., M.Sc.**, (Mahasiswa S3 Prodi Ilmu Kedokteran Biomedik FKKMK UGM 2021, Dosen Prodi Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta)

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini membantu peneliti dalam menentukan jumlah sel uji sitotoksik yang optimal dari berbagai jenis *cell line* dengan metode *MTT assay*. Peneliti juga dapat melakukan penghematan biaya dan mempercepat waktu penelitian uji sitotoksik secara *in vitro* menggunakan *cell line* metode *MTT assay*.



Video 1: Solusi efisien uji sitotoksik

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.



Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- CCRC. (2009). *Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT*. Yogyakarta: Farmasi, UGM.
- Chahar, M. K., Sharma, N., Dobhal, M. P., and Joshi, Y. C. (2011). Flavonoid: A Versatile Source of Anticancer Drugs. *Pharmacognosy Reviews* | Vol 5 | Issue 9.
- Chemometec. (2024). Cara Menghitung Sel dengan Hemocytometer. Available from: URL: <https://chemometec.com/how-to-count-cells-with-a-hemocytometer/>
- Chueahongthong, F., Ampasavate, C., Okonogi, S., Tima, S., and Anuchapreeda, S., (2011). Cytotoxic Effects of Crude Kaffir Lime (*Citrus Hystrix*, DC.) Leaf Fractional Extracts on Leukemic Cell Lines. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(14), 3097–3105.
- Ghasemi, M., Turnbull, T., Sebastian, S., Kempson, I. (2021). The MTT Assay: Utility, Limitations, Pitfalls, and Interpretation in Bulk and Single-Cell Analysis. *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 12827. <https://doi.org/10.3390/ijms222312827>.
- Meerloo, J. V., Kaspers, G. J. L., and Cloos, J. (2011). Cell Sensitivity Assays: The MTT Assay. *Cancer Cell Culture: Methods and Protocols*, Second Edition, Methods in Molecular.
- Marbawati, D., dan Srjiman. (2015). Konsentrasi Aman Kurkumin dan PV-0 Terhadap Sel Vero Berdasarkan Hasil Uji Sitotoksik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol. 5. No. 2.
- Riss, T., Niles, A., Moravec, R., Karassina, N., and Vidugiriene, J. (2019). Cytotoxicity Assays: In Vitro Methods to Measure Dead Cells Assay Guidance Manual. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540958/>

Peningkatan Kinerja Alat Pengukur Asam Hematin dengan Modifikasi Metode Sahli Menggunakan Fotometer dalam Pengukuran Kadar Hemoglobin

Improving the Performance of the Hematin Acid Measuring Instrument by Modifying the Sahli Method Using a Photometer in Measuring Hemoglobin Levels

Silviana Franciska, Machvira UI Husna, Nur Septia Handayani (Dosen Pendamping)

Departemen Kesehatan, Prodi DIV TLM Fakultas Vokasi Universitas Airlangga



Abstrak

Pemeriksaan Hemoglobin metode Sahli memiliki tingkat ketelitian yang rendah sekitar $\pm 10\%$ salah satu penyebabnya adalah pembacaan hasil bersifat subjektif secara visual dan standar warna Hb yang lama kelamaan pudar. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk dapat meminimalisasi kesalahan pembacaan dengan memodifikasi standar warna Hb menggunakan fotometer. Penelitian ini dilakukan dengan metode mencari faktor pengenceran asam hematin dengan pengukuran menggunakan fotometer dan membandingkan hasil tersebut dengan metode cyanmethemoglobin. Hasil uji regresi linear dan uji Bland-Altman plot menunjukkan angka 0,99 dan 0,06 mendekati angka 0 dengan plot mayoritas mendekati garis mean: -0,06. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka dapat disimpulkan bahwa metode modifikasi ini memberikan hasil keepatan dan serupa yang positif sehingga metode modifikasi ini dapat diterima dan diaplikasikan.



Abstract

The Sahli method of hemoglobin examination has a low level of accuracy of around $\pm 10\%$, one of the reasons is that the reading of the results is subjective visually and the standard Hb color fades over time. Therefore, this research was carried out to minimize reading errors by modifying the Hb color standard using a photometer. This research was carried out by looking for the hematin acid dilution factor by measuring using a photometer and comparing these results with the cyanmethemoglobin method. The results of the linear regression test and the Bland-Altman plot test show that the numbers 0.99 and 0.06 are close to 0 with the majority of the plots being close to the mean line: -0.06. Based on the results of this analysis, it can be concluded that this modification method provides positive results of closeness and similarity so that this modification method can be accepted and applied.

Kata Kunci

- Asam Hematin
- Hemoglobin
- Sahli

Keywords

- Acid hematin
- Hemoglobin
- Sahli

Pendidikan vokasi adalah pendidikan yang mempersiapkan mempersiapkan generasi yang siap menghadapi dunia kerja, tanpa kehilangan nilai-nilai kreativitas, inovasi, dan keberlanjutan. Laboratorium merupakan jantung pembelajaran dalam pendidikan vokasi dimana ilmu teori berubah menjadi pengalaman nyata. Bagi seorang mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik, laboratorium bukan sekadar ruangan dengan peralatan dan bahan kimia. Ia adalah tempat di mana teori bertemu dengan praktik, keterampilan diasah, dan persiapan menjadi seorang profesional dimulai. Laboratorium menjadi tempat mereka mengasah ketrampilan dalam penggunaan peralatan dalam pemeriksaan sampel, menentukan metode yang tepat untuk digunakan, dan menganalisa hasil yang diperoleh, serta mempertanggungjawabkan hasil tersebut untuk membantu menegakkan diagnosa penyakit salah satunya adalah pemeriksaan kadar hemoglobin. Pemeriksaan kadar hemoglobin adalah salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit antara lain untuk menegakkan diagnosis kelainan sel darah seperti anemia, polisitemia, dan thallasemia. (Yusniati, 2019). Metode yang diajarkan di laboratorium prodi yaitu metode sahli, metode *Point of Care Testing (POCT)*, metode *cyanmethemoglobin* dan metode *hematology analyzer*.

Pemeriksaan Hb metode Sahli menggunakan alat Hemometer Sahli yang merupakan alat sederhana dan ekonomis. Namun ada satu masalah besar: hasil pembacaan sering kali meleset, akurasi alat ini hanya sekitar $\pm 10\%$, karena bergantung pada pengamatan visual, warna standar Hb yang seharusnya menjadi panduan justru memudar seiring waktu, standar warna sulit distandarisasi, dan asam hematin bukan larutan sejati (Kusumawati E *et al.*, 2018) Berdasarkan penelitian sebelumnya yang

dilakukan oleh Estri, *et al.*, pada tahun 2018 didapatkan bahwa pemeriksaan Hb metode Sahli memiliki ketelitian yang rendah karena memiliki subjektivitas yang tinggi, misalnya dalam membandingkan warna hasil dengan warna standar. Namun demikian, metode ini masih dapat digunakan di daerah-daerah yang kurang memadai peralatannya atau untuk pemeriksaan di lapangan dengan tenaga yang terlatih agar hasilnya bisa diandalkan (Kusumawati E *et al.*, 2018).

Bukan hanya akurasi yang menjadi kendala. Hemometer Sahli, meskipun ekonomis dan sederhana, memiliki berbagai kelemahan teknis. Cairan asam hematin yang digunakan bukan larutan sejati, dan standar warnanya sulit distandarisasi. Bahkan ketika alat baru dibeli, sering kali komponen standar warnanya tidak cocok, menciptakan lebih banyak frustrasi daripada solusi.

Di sinilah sebuah ide muncul: bagaimana jika kita memodifikasi alat ini agar lebih akurat tanpa kehilangan kesederhanaan dan ekonomisnya? Dan yang paling penting adalah modifikasi ini mampu meningkatkan akurasi pembacaan hasil pengukuran asam hematin untuk mendapatkan hasil hemoglobin yang sebenarnya.

Bisakah metode modifikasi asam hematin untuk pengukuran hemoglobin (Hb) memberikan hasil yang sama akuratnya dengan metode cyanmethemoglobin yang merupakan metode referensi?

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *eksperimental laboratory* dengan data primer yaitu dengan pengambilan darah para mahasiswa dan tenaga kependidikan di lingkungan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga sebanyak 50 orang selama periode bulan Oktober–November 2024. Peneliti telah mendapatkan Sertifikat Laik Etik dari Komisi Kelaikan Etik Penelitian

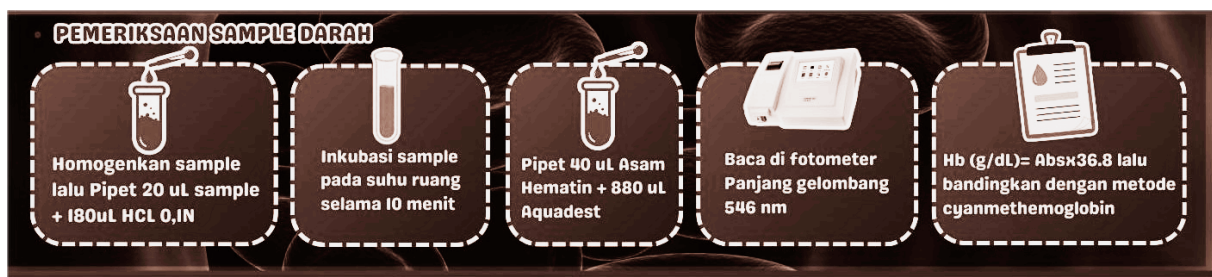
Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. (NO. 07.KKEP.09.2024)

Kriteria sampel: bagian dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi

yaitu yang memiliki hasil pemeriksaan kadar hemoglobin rendah, normal dan tinggi. Pembuatan kurva Standar Hb tertera pada hasil di bawah:

Tabel 1: Kurva standard dari kosentrasi Hb= 13,4 g/dL

Volume drabkins (uL)	Volume sample (uL)	Konsentrasi (%)	Perbandingan	Kadar (g/dL)	Abosrbance
75	25	25	3:1	3,35	0,0868
50	50	50	2:2	6,7	0,1937
25	75	75	1:3	10,05	0,261
0	50	100	0:2	13,4	0,3687
Total				33,5	0,9102
				Faktor	$33,5/0,9102=36,8$



Gambar 1: Alur pemeriksaan sampel darah EDTA

Analisa kuantitatif dilakukan menggunakan analisis statistik. Karakteristik data pada penelitian ini ditampilkan secara numerik melalui nilai rata-rata±SD, median, minimum, maksimum dan nilai perbedaan rata-rata hasil pengukuran Hb metode modifikasi dan metode cyanmethemoglobin. Analisis uji banding diantara kedua metode akan menggunakan uji regresi linear dan Bland Altman plot. Analisis menggunakan aplikasi SPSS 29 dan secara online menggunakan DATAtab (DATAtab Team, 2024).

” Adanya metode baru ini tentunya dapat membantu mengatasi subjektivitas matameter pada metode Sahli, selain itu praktik adanya metode baru ini juga dapat dimanfaatkan sebagai studi kasus pada mata kuliah Validasi Hasil Laboratorium” (Nur Septia Handayani, SKM., MPH; Dosen Prodi DIV TLM Fakultas Vokasi Universitas Airlangga)

Peningkatan Kinerja Alat Pengukur Asam Hematin dengan Modifikasi Metode Sahli Menggunakan Fotometer dalam Pengukuran Kadar Hemoglobin

SILVANA FRANCISKA, S.Si; MACHVIRA UL HUSNA, S.Kom

RESEARCH BACKGROUND?

Pemeriksaan kadar hemoglobin adalah salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit antara lain untuk menegakkan diagnosis kelainan sel darah seperti anemia, polisitemia, dan thalassemia.

PROBLEM

- Pembacaan hasil Hb metode Sahli bersifat subjektif sehingga hasil sering false
- Standar warna Hb Sahli lama kelamaan pudar

?

GOAL

- Modifikasi metode pengukuran asam hematin menggunakan fotometer untuk meminimalisasi kelemahan metode Sahli

PEMBUATAN FAKTOR STANDAR HB

Tabel 1. Kurva standar dari konsentrasi Hb= 13,4 g/dL

Volume drabkins (uL)	Volume sample (uL)	Konsentrasi (%)	Perbandingan	Kadar (g/dL)	Absorbance
75	25	25	3:1	3,35	0,0868
50	50	50	2:2	6,7	0,1937
25	75	75	1:3	10,05	0,261
0	50	100	0:2	13,4	0,3687
Total				33,5	0,9102
				FAKTOR	33,5/10,9102=30,6

PEMERIKSAAN SAMPEL

PEMERIKSAAN SAMPEL

Homogenisasi sampel lalu Pipet 20 ul. sample + 180ul HCL 0,1N

inkubasi sampel pada suhu ruang selama 10 menit

Pipet 10 ul. asam hematin + 80 ul Aquadest

Baca di Fotometer Panjang gelombang 546 nm

Hb (g/dL) = Abs₅₄₆ x 100 di bandingkan dengan metode cyanmethemoglobin

ANALISIS

Scatter Plot Hb Modifikasi Asam Hematin dan Usarakan Hemoglobin

Rata-Rata Garis dan Nilai Hb dan Hb

HASIL & KESIMPULAN

Hasil uji regres linier : Nilai koefisien korelasi yang mencapai 0,99 menegaskan bahwa kedua metode tersebut sangat berhubungan erat.

Uji Bland-Altman plot : rata-rata perbedaan yang dihitung adalah 0,06, mengonfirmasi bahwa kedua metode menghasilkan hasil yang sangat serupa.

Metode modifikasi pengukuran asam hematin menggunakan fotometer terbukti sebagai metode alternatif yang dapat digunakan, dengan hasil yang hampir identik dengan metode cyanmethemoglobin.

Gambar 2: Hasil Peningkatan Kerja

Hasil dan Pembahasan

Tabel 2: Karakteristik Sampel

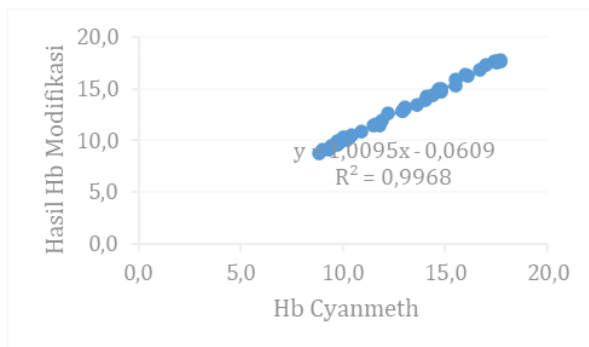
Karakteristik Sampel	
Jenis Kelamin, n (%)	
Laki-Laki	21 (42)
Perempuan	29 (58)
Usia (Tahun)	
Median (Min-Maks)	21 (18-57)

Tabel 3: Karakteristik hasil pengukuran Hemoglobin metode modifikasi Asam Hematin dan metode cyanmethemoglobin

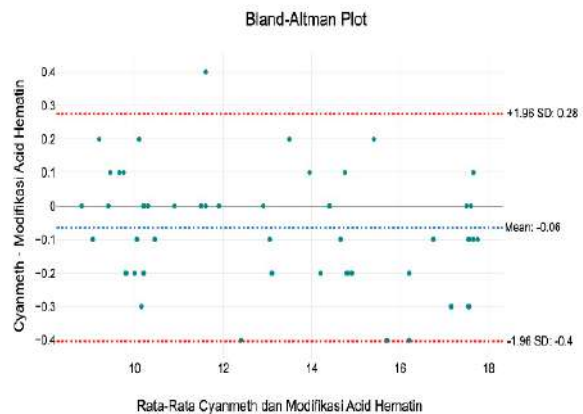
Hemoglobin	n	rata-rata±SD	Median	Min.	Maks.	Perbedaan rata-rata
Modifikasi Asam Hematin (mg/dL)	50	13,17±3,02	13,00	8,8	17,8	0,06
Cyanmethemoglobin (mg/dL)		13,11±3,0	12,95	8,8	17,7	

Tabel 4: Hasil analisis regresi linear

Parameter	Koefisien Korelasi	P-Value
Hemoglobin	0,99	<0,001



Gambar 3: Grafik Hubungan Linearitas pemeriksaan Hb antara metode Hb Modifikasi dan Metode Cyanmethemoglobin



Gambar 4: Bland-Altman Plot pemeriksaan Hb antara metode Hb Modifikasi dan Metode Cyanmethemoglobin

Analisis pertama menggunakan uji regresi linier yang bertujuan untuk mengetahui seberapa dekat hasil dari metode modifikasi dengan hasil dari metode cyanmethemoglobin yang merupakan metode rujukan. (Diana, *et al.*, 2021). Setiap titik pada grafik mewakili pengukuran kadar hemoglobin dari setiap peserta, dengan sumbu x menunjukkan hasil dari metode modifikasi, dan sumbu y menunjukkan hasil dari metode cyanmethemoglobin. (Paulson, R., & Watchel, 1995)

Analisa kedua menggunakan Bland-Altman plot. Uji ini akan memberikan gambaran visual tentang seberapa besar perbedaan antara kedua metode dan apakah perbedaan tersebut signifikan, uji ini berfokus pada perbedaan pengukuran antara kedua metode dan rata-rata hasilnya. (Giavarina, 2015; DATAab Team, 2024)

Dari hasil uji regresi didapatkan sebuah hubungan linear yang hampir sempurna. Titik-titik data berkumpul dengan sangat rapat di sekitar garis imajiner, menunjukkan adanya korelasi yang kuat. Nilai koefisien korelasi yang mencapai 0,99 muncul di grafik, menegaskan bahwa kedua metode tersebut sangat berhubungan erat. Kekuatannya jelas, menunjukkan bahwa metode modifikasi ini bisa dijadikan alternatif yang dapat diandalkan.

Uji Bland-Altman plot mendapatkan hasil sebagian besar titik data berada di dalam batas kesepakatan yang dapat diterima, yang ditandai dengan garis merah pada plot tersebut. Rata-rata perbedaan yang dihitung adalah 0,06, yang begitu dekat dengan angka nol, mengonfirmasi bahwa kedua metode menghasilkan hasil yang sangat serupa.

Metode asam hematin modifikasi terbukti sebagai alternatif yang dapat digunakan, dengan hasil yang hampir identik dengan metode cyanmethemoglobin. Hasil ini sangat menjanjikan, menunjukkan bahwa metode modifikasi ini bisa diterapkan dengan catatan bahwa peralatan yang digunakan harus kompatibel. tetapi penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memastikan bahwa metode ini bisa diterapkan dengan alat lainnya.



Gambar 5: Aktivitas Mahasiswa Melakukan Pengujian

Manfaat penelitian

Mendapatkan metode modifikasi baru dalam peningkatan kinerja alat pengukur asam hematin menggunakan fotometer dalam pengukuran kadar hemoglobin dapat diaplikasikan dalam kurikulum pembelajaran. Memberikan cara yang lebih mudah dan hemat biaya untuk mengukur kadar asam hematin namun tetap akurat. Membantu mahasiswa/peneliti dalam menghasilkan penelitian-penelitiannya. Mem-

bantu proses pembelajaran mahasiswa magang yang ingin meningkatkan kemampuan keahlian laboratoriumnya.



Video 1: Inovasi baru untuk mengukur hemoglobin.

Scan QR Barcode berikut untuk melihat video.




Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Ardina, R., & Putri, Y. (2019). Pengaruh Variasi Waktu Inkubasi terhadap Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Sahli. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 2(1), 87–91. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v2i1.1084>.
- Arini FY, Handayati A, Anggraini AD, & Astuti SS. (2024). Uji Komparasi Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan Hematology Analyzer dan Hemoglobin Meter pada Pasien Kadar Normal dan Abnormal Rendah. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes P-ISSN 2086-3098 e-ISSN 2502-7778*.
- Asih E.S, P. D. G. L. (2018). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode Azidemet Hemoglobin dan Cyanide-Free*. <http://ejurnal.setiabudi.ac.id/ojs/index.php/biomedika>.
- DATAtab Team. (2024). *DATAtab: Online Statistics Calculator*
- Diana, A. L., Krishnan, V., S, P., & Manikandan, V. (2021). Evaluation of the colorimetric cyanmethemoglobin method and the automatic analyser for hemoglobin estimation. *SALT Journal of Scientific Research in Healthcare*, 1(1), 17–27. <https://doi.org/10.56735/saltjsrh.ms2101011727>
- Giavarina, D. (2015). Understanding Bland Altman analysis. *Biochemia Medica*, 25(2), 141–151. <https://doi.org/10.11613/BM.2015.015>
- Henny H. Billett. (1990). 'Hemoglobin and Hematocrit', in *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. 3rd edn. Boston:, p. Chapter 15.
- Kusumawati, E., Lusiana, N., Mustika, I., Hidayati, S., Andyarini, E. N., Psikologi, F., Kesehatan, D., Islam, U., Sunan, N., & Surabaya, A. (2018). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (Hb) Remaja Menggunakan Metode Sahli dan Digital (Easy Touch GCHb) The Differences in the Result of Examination of Adolescent Hemoglobin Levels Using Sahli And Digital Methods (Easy Touch GCHb).



Lailla, M., & Fitri, A. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Digital Terhadap Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Cyanmethemoglobin.

Nidianti, E., Nugraha, G., Aulia, I. A. N., Syadzila, S. K., Suciati, S. S., & Utami, N. D. (2019). Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dgn Metode POCT (Point of Care Testing) sbg Deteksi Dini Penyakit Anemia Bagi Masyarakat Desa Sumbersono, Mojokerto.

Peter Appiahene, *et al.* (2023). 'Application of ensemble models approach in anemia

detection using images of the palpable palm', *Medicine in Novel Technology and Devices*, 20. Available at: <https://doi.org/10.1016>.

Schechter AN. (2008). *Hemoglobin research and the origins of molecular medicine*. 112(10):3927-38.

Ullandhary, U., Naim, N., Hasan, Z. A., & Armah, Z. (2020). Kadar Hemoglobin, Hitung Jumlah Eritrosit dan Nilai Hematokrit pada Pekerja Parkiran Basement di Kota Makassar.

Penggunaan Saliva Buatan Sebagai alternatif Bahan Praktikum di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan UGM

Artificial Saliva as an Alternative Practical Material in the Biochemistry Laboratory, Faculty of Medicine Public Health and Nursing, UGM

Yuenleni*, Yogik Onky Silvana Wijaya (Dosen Pendamping)

yuenleni@ugm.ac.id*

Departemen Biokimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.



Abstrak

Salah satu tujuan praktikum pencernaan adalah menunjukkan kemampuan enzim alfa amilase dalam menghidrolisis karbohidrat misal amilum menjadi gula sederhana. Bahan praktikum ini adalah saliva alami (saliva manusia). Kelemahan penggunaan bahan ini adalah jumlah saliva yang terbatas, keamanan dan kenyamanan laboran dalam menyiapkan bahan. Saliva buatan dengan penambahan enzim alfa amilase dapat digunakan sebagai alternatif pengganti saliva alami. Penambahan enzim alfa amilase dibuat dengan variasi konsentrasi yaitu 1%, 0,1% dan 0,01%. Tes iod dilakukan untuk menguji kemampuan enzim pada saliva buatan dalam menghidrolisis amilum, dan uji benedict untuk memastikan amilum telah berubah menjadi gula sederhana. Hasil penelitian ini didapatkan pada konsentrasi enzim 1%, tes iod negatif pada menit ke 0, 0,1% tes iod negatif pada menit ke 5 dan pada 0,01%, tes iod belum negatif pada menit ke 20. Konsentrasi enzim 0,1% mempunyai kemiripan dengan saliva alami. Dampak dari penelitian ini, praktikum biokimia di Laboratorium Pendidikan Terpadu FK KMK UGM berjalan lancar dan tujuan pembelajaran tercapai.



Abstract

One of the objectives of the digestive practicum is to demonstrate the ability of the alpha amylase enzyme to hydrolyze carbohydrates, for example starch, into simple sugars. This practical material is natural saliva (human saliva). The disadvantages of using this material are the limited amount of saliva, the safety and comfort of laboratory technicians in preparing the material. Artificial saliva with the addition of alpha amylase enzyme can be used as an alternative to natural saliva. Addition of the alpha amylase enzyme with varying concentrations, namely 1%, 0.1% and 0.01%. The iodine test is carried out to test the ability of the enzyme in artificial saliva to hydrolyze starch, and the Benedict test to ensure that the starch has turned into simple sugar. The results of this research were obtained at an enzyme concentration of 1%, the iodine test was negative at 0 minutes, 0.1% of the iodine tests were negative at the 5th minute and at 0.01%, the iodine test was not negative at the 20th minute. The enzyme concentration of 0.1% is similar to natural saliva. The impact of this research is that the biochemistry practicum at the Integrated Education Laboratory, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing UGM runs smoothly and the learning objectives are achieved.

Kata Kunci

- Alfa Amilase
- Enzim
- Praktikum
- Saliva

Keywords

- Alpha Amilase
- Enzym
- Practical
- Saliva

Laboratorium merupakan sarana penting dalam menunjang kegiatan pendidikan (praktikum) dan penelitian. Salah satu kebutuhan dalam kegiatan praktikum adalah bahan pembelajaran. Penyediaan bahan praktikum ini menjadi tugas seorang Pranata laboratorium Pendidikan (PLP) (Permenpan RB no. 7, 2019). Peran seorang laboran tidak hanya menjadi tenaga pendidik di laboratorium namun juga memikirkan bagaimana meningkatkan kualitas penelitian di kampus.

Dosen dan mahasiswa yang melakukan kegiatan praktikum pencernaan membutuhkan saliva sebagai bahan praktikum. Saliva alami bisa diperoleh dari saliva praktikan, laboran ataupun pihak lain yang bersedia. Saliva alami menjadikan jumlah bahan praktikum terbatas, dan dapat sebagai sumber penularan penyakit. Untuk itu perlu dicari alternatif, yaitu saliva buatan yang dapat digunakan untuk kegiatan praktikum pencernaan ini.

Saliva buatan sudah lazim digunakan untuk kegiatan penelitian. Saliva ini memiliki komposisi yang mirip dengan saliva asli, hanya saja saliva buatan tidak mengandung protein dan enzim-enzim. Salah satu enzim dalam saliva adalah enzim alfa amilase. Enzim ini berfungsi untuk mencerna karbohidrat.

Sementara itu, industri makanan dan minuman menggunakan enzim alfa amilase untuk kegiatan produksi. Sehingga muncul ide, bagaimana jika saliva buatan ini ditambahkan enzim alfa amilase sehingga dapat digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa, yaitu menunjukkan pencernaan karbohidrat dalam mulut.

Metode

Pada penelitian ini perlu disiapkan alat berupa *waterbath*, tabung reaksi, pipet tetes, gelas beker. Dan bahan berupa saliva alami, saliva buatan, enzim amilase. Pembuatan saliva buatan ini menggunakan metode de Van Houfer, kemudian ditempatkan pH.nya sesuai pH saliva asli. Kemudian ditambahkan enzim alfa amilase dengan berbagai konsentrasi yaitu 15, 0,1% dan 0,01%

Saliva ini kemudian dibandingkan dengan saliva alami dalam hal kemampuan menghidrolisis amilum. Untuk itu dilakukan tes iod dan uji benedict baik pada Saliva alami maupun saliva buatan.

Tes iod untuk menunjukan proses hidrolisis amilum dan uji benedict untuk memastikan bahwa amilum telah diubah menjadi gula sederhana.

Infografis



Gambar 1: Ringkasan Inovasi Saliva Buatan

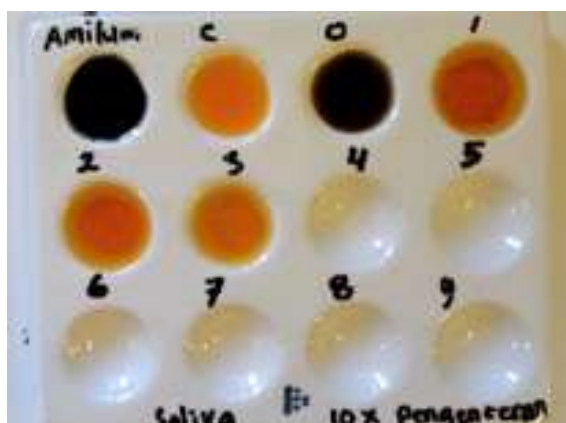
Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dibandingkan saliva alami dengan saliva buatan. Saliva alami diencerkan 10X seperti halnya pada saat digunakan pada praktikum. Saliva alami diperoleh dari subyek yang bersedia. Saliva buatan dibuat dengan metode Van Houfer dan diperoleh dari Laboratorium Kimia analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UGM, kemudian ditambahkan enzim alfa amilase dengan konsentrasi 1%, 0,1% dan 0,01%.

Pencernaan karbohidrat oleh enzim alfa amilase yang terdapat pada saliva alami dan saliva buatan ini dibuktikan dengan tes iod dan uji benedict. Tes Iod menunjukkan proses hidrolisis karbohidrat, dan uji benedict ini digunakan untuk menunjukkan bahwa karbohidrat sudah terhidrolisis menjadi gula sederhana.

Hasil penelitian ini pada tes Iod, Iodin yang bercampur dengan amilum akan menghasilkan warna biru, dan tidak ada perubahan warna pada iodin jika amilum sudah terhidrolisis oleh enzim alfa amilase. Tes iodin merupakan uji kimia yang digunakan untuk mendeteksi adanya pati dalam suatu sampel. Pati merupakan polisakarida yang terdiri dari unit glukosa yang terikat dalam rantai panjang. Pada tes iodin,

1. Saliva alami



Gambar 2: Hasil Tes Iod

iodin (I_2) bereaksi dengan pati untuk membentuk kompleks yang berwarna biru atau ungu.

Pada Uji benedict, hasil positif ditandai dengan warna reagen benedict menjadi hijau, sampai merah bata atau adanya endapan berwarna merah bata. Uji Benedict adalah uji kualitatif yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gula pereduksi dalam suatu sampel. Uji ini biasanya dilakukan dengan menggunakan larutan Benedict, yang mengandung tembaga(II) sulfat ($CuSO_4$), natrium karbonat (Na_2CO_3), dan natrium sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$). Gula pereduksi, seperti glukosa atau fruktosa, dapat mereduksi ion tembaga(II) menjadi ion tembaga(I), yang menghasilkan endapan berwarna merah bata.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada tes iod dan uji benedict pada saliva alami dan saliva buatan adalah sama. Dengan demikian Saliva buatan dengan penambahan enzim alfa amilase dapat dicoba sebagai alternatif pengganti saliva alami ini. Namun perlu digaris bawahi, bahwa saliva buatan ini digunakan untuk menjelaskan proses pencernaan karbohidrat yang terjadi di mulut oleh enzim alfa amilase, tidak digunakan untuk tujuan pembelajaran yang lain.

Berikut adalah dokumentasi Proses Pembuatan Saliva Buatan.

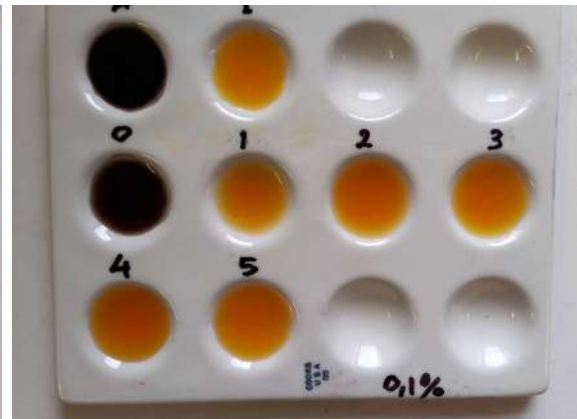


Gambar 3: Uji Benedict

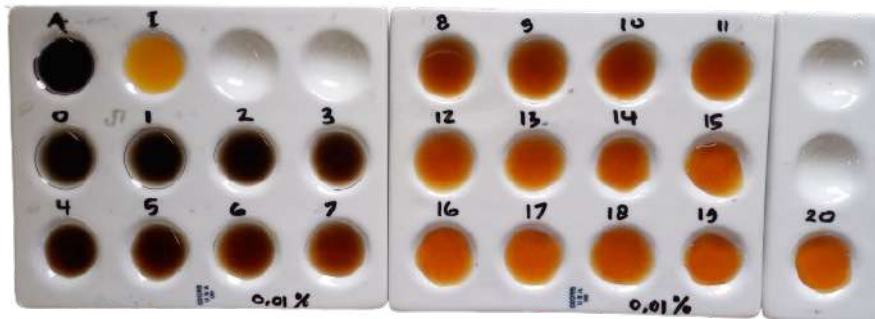
2. Saliva Buatan Hasil tes Iod



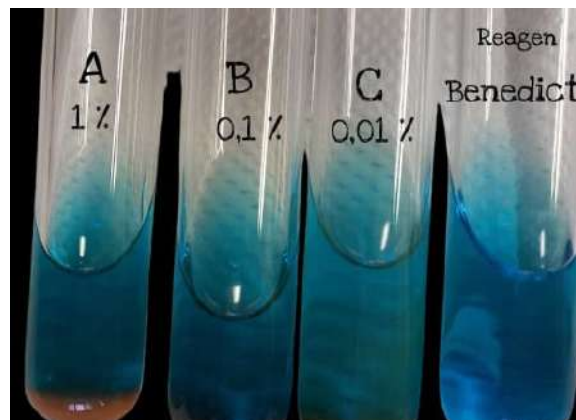
Gambar 4: Saliva buatan dengan 1% enzim amilase



Gambar 5: Saliva buatan dengan 0,1% enzim amilase



Gambar 6: Saliva buatan dengan 0,01% enzim amilase



Gambar 7: Hasil Uji Benedict pada saliva buatan dengan 1%, 0,1% dan 0,01% enzim amilase



Dengan adanya saliva buatan ini jumlah bahan praktikum akan tercukupi, laboran dalam menyiapkan bahan tidak merasa was-was tertular penyakit, akan merasa nyaman (alasan estetika). Mahasiswa tidak membutuhkan waktu lama menunggu bahan siap, leluasa dalam mengulang percobaan." **Dwi Nuh Riyadi** (Laboran FK KMK UGM)



Video 1: Saliva buatan alternatif bahan praktikum.

Scan QR Barcode
berikut untuk
melihat video.



Manfaat Penelitian

Karya inovasi ini akan sangat bermanfaat bagi laboran, para mahasiswa dan dosen dalam pelaksanaan kegiatan praktikum pencernaan. Laboran akan mudah dan merasa aman dalam menyiapkan praktikum berupa saliva buatan ini. Mahasiswa bisa leluasa mencoba dan


mengulang percobaan karena volume bahan yang tercukupi. Dengan kondisi demikian tujuan pembelajaran tentang pencernaan karbohidrat oleh enzim alfa amilase dapat tercapai. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan oleh institusi yang menyelenggarakan praktikum dengan topik serupa.

Ucapan Terima Kasih

Artikel dan hasil karya inovasi ini dibiayai oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek melalui Program Hibah Karya Inovasi Laboran Tahun 2024.

Daftar Pustaka

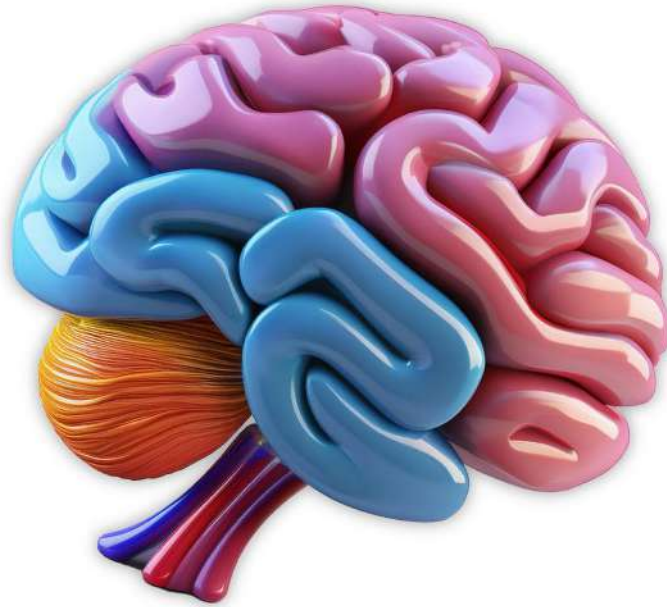
- Anindyadevi Aurellia. (2022). Enzim Pتيالin: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerja dalam Tubuh <https://www.detik.com/bali/berita/d-6410975/enzim-ptialin-pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-dalam-tubuh>
- Muliasari,H dan Permatasari L. (2022). Studi Awal Uji Aktivitas Enzim Amilase dari Tumbuhan Secara Kualitatif Berdasarkan Perbedaan Suhu dan Konsentrasi. Substrat Journal of Agritechnology and Food Processing Volume 2, issue 1 (June 2022) ISSN 2809-3607.
- Sawitri. (2021). Derajat pH Saliva pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran yang Mengonsumsi Kopi Tahun 2020: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh. Vol.7 No.1 Mei 2021.
- Damira, *et al.* (2021). Aktivitas Enzim Amilase pada Saliva dan Enzim Protease pada Sekret Pankreas Rana Esculenta Prosiding SEMNAS BIO 2021. Universitas Negeri Padang. Volume 01, hal 111-121.
- Hidayati, *et al.* (2018). Pengaruh pH, Suhu, dan Buffer Terhadap Aktivitas Alfa Amilase dari Bacillus sp.K2BR5. Prosiding Seminar



Nasional Kimia UIN Sunan Gunung Djati.
Hal 95-99.

Kertiasih. (2015). The Function Of Saliva in Caries Prevention, Jurnal Kesehatan Gigi, Volume 3 No.1.

Poedjiadi Anna. (2006). Dasar-dasar Biokimia, Universitas Indonesia. UI Pres.



Buku ini merupakan kumpulan karya inovasi laboran dari seluruh Indonesia di bidang peraga kesehatan laboratorium dalam program Karya Inovasi Laboran 2024 yang diselenggarakan oleh Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kemdikbudristek (Kemdiktisaintek).

Dengan penuh semangat, para laboran berinovasi menghasilkan karya yang memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan mutu layanan laboratorium di perguruan tinggi. Hal ini membuktikan bahwa mereka lebih dari sekadar tenaga kependidikan; mereka juga pilar penting dalam mendukung Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Buku ini memberikan inspirasi tentang bagaimana keahlian laboran memperkuat pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat, menjadikan mereka bagian tak tergantikan dalam perjalanan ilmu pengetahuan, sains, dan teknologi di Indonesia.