



Edukasi tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram Berdasarkan Variasi Suhu

Indah Sari¹, Naila Fitrianti² dan Mey Lika³

^{1,2,3}Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Sumatera Selatan
Email: iindahsari1917@gmail.com

Abstrak

Pewarnaan Gram merupakan prosedur pengecatan diferensial yang membagi bakteri ke dalam kelompok Gram positif dan Gram negatif. Safranin merupakan salah satu zat pewarna pada pewarnaan gram. Toksisitas dan bahaya kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan pewarna safranin telah banyak dilaporkan, terutama bahaya pencemaran zat warna yang berasal dari limbah zat warna sintetis. Penggunaan pewarna sintetis sangat berbahaya karena dapat memicu kanker, kerusakan ginjal dan hati. Antosianin merupakan pigmen alami yang berpotensi digunakan sebagai bahan pewarna, termasuk dalam aplikasi laboratorium seperti pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram merupakan teknik penting dalam klasifikasi bakteri, yang biasanya memanfaatkan pewarna sintetis seperti safranin untuk mendeteksi bakteri Gram negatif. Namun, penggunaan pewarna sintetis semacam ini dapat menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan, sehingga dibutuhkan alternatif pewarna alami yang lebih ramah terhadap lingkungan. Buah parijoto (*Medinilla speciosa*) berwarna merah dan mengandung antosianin. Antosianin memiliki stabilitas yang rendah akibat pengaruh pemanasan. Penggunaan pewarna alami dapat mengurangi limbah pewarna sintetis pada pewarnaan bakteri. Namun, zat warna alami rentan terhadap suhu. Metode yang digunakan yaitu edukasi menggunakan poster pembelajaran serta pre-test dan post-test. Fokus utama dari kegiatan yaitu meningkatkan pemahaman dan pengetahuan. Peserta kegiatan merupakan petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang yang telah diberikan edukasi berjumlah 6 orang. Hasil evaluasi nilai pre-test dan post-test kegiatan edukasi mengalami peningkatan yang artinya petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang lebih memahami dan bertambah pengetahuan mengenai edukasi Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram Berdasarkan Variasi Suhu secara baik.

Kata kunci: Stabilitas, Buah Parijoto, Variasi Suhu

Abstract

*Gram staining is a differential staining procedure that divides bacteria into Gram-positive and Gram-negative groups. Safranin is one of the dyes used in Gram staining. The toxicity and health hazards posed by the use of safranin dye have been widely reported, particularly the dangers of dye contamination originating from synthetic dye waste. The use of synthetic dyes is very dangerous because it can trigger cancer, kidney and liver damage. Anthocyanins are natural pigments that have the potential to be used as dyes, including in laboratory applications such as Gram staining. Gram staining is an important technique in bacterial classification, which usually uses synthetic dyes such as safranin to detect Gram-negative bacteria. However, the use of such synthetic dyes can have adverse environmental impacts, so alternative natural dyes that are more environmentally friendly are needed. Parijoto fruit (*Medinilla speciosa*) is red and contains anthocyanins. Anthocyanins have low stability to the effects of heat. The use of natural dyes can reduce synthetic dye waste in bacterial staining. However, natural dyes are susceptible to temperature. The method used is education using learning posters as well as pre- and post-tests. The main focus of the activity is to increase understanding and knowledge. The participants of the activity were 6 laboratory staff of Ar-Rasyid Islamic Hospital, Palembang, who had received the education. The evaluation results of the pre-test and post-test scores of the educational activity showed an increase, which means that the laboratory staff of Ar-Rasyid Islamic Hospital, Palembang, had a better understanding and increased knowledge regarding the education on the Stability of Parijoto Fruit Extract as a Counterstain in Gram Staining Based on Temperature Variations.*

Keywords: Stability, Parijoto Fruit, Temperature Variation



PENDAHULUAN

Pewarnaan dalam bakteriologi yang sering digunakan adalah pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram merupakan prosedur pengecatan diferensial yang membagi bakteri ke dalam kelompok Gram positif dan Gram negatif (Fitrotin et al., 2019). Pengecatan diferensial yaitu pengecatan yang membutuhkan lebih dari satu jenis cat dan digunakan untuk membedakan antara berbagai jenis sel bakteri. Pengecatan diferensial umumnya terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap pertama cat utama (*primary stain*) digunakan untuk mewarnai semua sel pada kaca benda. Tahap kedua adalah dekolorisasi (*decolorizing*) digunakan untuk menghilangkan cat pada beberapa jenis sel. Tahap ketiga *counterstain* yang akan mewarnai sel yang catnya hilang selama dekolorisasi tetapi tidak berpengaruh terhadap sel yang masih terwarnai dengan cat utama (Indrie Ramadhani S. S.Si M.Biomed, Wahyuni, S.ST, 2020). *Counterstain* merupakan cat pembanding, sehingga hasil dari pengecatan diferensial akan dihasilkan 2 jenis sel yang warnanya berbeda, yaitu sel yang terwarnai dengan cat utama dan yang terwarnai dengan cat pembanding (Atmanto et al., 2022). Diagnosis infeksi akibat bakteri dapat ditegakkan melalui uji laboratorium dengan mengidentifikasi bakteri melalui metode pewarnaan bakteri (Octavia, 2023).

Langkah pertama dalam pengecatan Gram adalah pengecatan dengan cat utama (*primary stain*) berupa kristal violet yang terdapat pada Gram A, yang akan memberi warna ungu pada semua sel. Dilanjutkan dengan pemberian Gram B yang mengandung iodine dan berfungsi sebagai mordant yaitu meningkatkan interaksi antara cat dan sel bakteri sehingga cat akan terikat lebih kuat dengan sel bakteri. Langkah selanjutnya adalah dekolorisasi dengan gram D yang berisi etanol 95 %, bakteri gram positif akan mempertahankan warna dari kompleks kristal violet iodine ketika dicuci dengan decolorizer, sedangkan bakteri gram negatif kehilangan warna dari cat utama. Langkah terakhir adalah pemberian counterstain dengan Gram D yang berisi dengan safranin, safranin akan memberi warna merah muda pada sel bakteri gram negatif yang telah kehilangan warna dari cat primer selama dekolorisasi tanpa mengubah warna ungu pada gram positif. Jadi hasil akhir dari pengecatan gram adalah sel bakteri gram positif akan berwarna ungu sedangkan sel bakteri gram negatif berwarna merah muda (Atmanto et al., 2022).

Perbedaan warna hasil dari pengecatan gram disebabkan karena perbedaan dinding sel bakteri. Dinding pada bakteri gram positif memiliki peptidoglikan lebih tebal dari pada gram negatif, dan memiliki asam teikoik (*teichoic acids*) yang tertanam pada dinding sel, sedangkan gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan tidak memiliki asam teikoik, tetapi pada bakteri gram negatif memiliki membran luar (*Outer membrane*) yang terdiri dari lipopolisakarida. Ketebalan lapisan peptidoglikan dan adanya asam teikoik pada bakteri gram positif akan bereaksi dengan kristal violet dan iodine membentuk suatu kompleks yang kuat dan sulit didekolorisasi dengan Gram D. Sebaliknya, pada bakteri gram negatif yang lapisan luar berupa lipopolisakarida tidak membentuk kompleks yang kuat dengan kristal violet dan iodine, akibatnya lipid pada lapisan luar akan larut oleh decolorizer, yang akan menyebabkan warna dari cat utama akan larut sehingga dinding sel bakteri gram negatif akan terwarnai pada proses counterstain oleh cat pembanding. Hasil dari pengecatan gram adalah sel gram positif akan terwarnai ungu karena terwarnai oleh cat kristal violet atau cat utama dan sel gram negatif akan berwarna merah muda (*pink*) karena terwarnai oleh safranin yang merupakan counterstain (Atmanto et al., 2022). Pengecatan Gram merupakan metode identifikasi bakteri berdasarkan komponen dinding sel (Pengecatan & Escherichia, 2022).

Escherichia coli (*E. coli*) adalah sekelompok bakteri gram negatif yang merupakan bagian dari flora normal di dalam tubuh. Dalam kondisi tertentu, bakteri ini dapat bersifat patogen dengan menghasilkan enterotoksin yang dapat menyebabkan infeksi serius seperti diare. Diagnosis infeksi akibat bakteri *E. coli* dapat ditegakkan melalui uji laboratorium



dengan mengidentifikasi bakteri melalui metode pewarnaan bakteri. Sejauh ini, pewarna bakteri yang paling banyak digunakan adalah pewarna sintetis seperti safranin. Safranin merupakan pewarna dalam pewarnaan Gram yang dapat bersifat karsinogenik dan dalam jangka panjang berdampak negatif bagi kesehatan. Untuk mengatasi masalah ini, perlu diinovasi pewarna alami yang dapat digunakan sebagai pewarna alternatif (Niken & Yulia, 2023).

RS Islam Ar-Rasyid Palembang dalam kegiatan pelayanan laboratorium mikrobiologi masih menggunakan pewarna Gram sintetis seperti safranin yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan apabila limbahnya tidak dikelola secara optimal, karena mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari air, tanah, serta berisiko terhadap kesehatan petugas laboratorium. Penggunaan pewarna sintetis secara terus-menerus juga meningkatkan beban pengolahan limbah B3 rumah sakit, baik dari segi biaya maupun risiko pencemaran lingkungan sekitar. Kondisi ini mendorong perlunya alternatif pewarna yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya dengan memanfaatkan pewarna alami dari buah parijoto yang mengandung pigmen antosianin. Buah parijoto berpotensi digunakan sebagai pewarna alternatif pada proses pewarnaan Gram karena bersifat biodegradable, memiliki toksisitas rendah, mudah diperoleh, serta dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tanpa mengurangi fungsi diagnostik pemeriksaan laboratorium.

Antosianin merupakan pigmen alami yang berpotensi digunakan sebagai bahan pewarna, termasuk dalam aplikasi laboratorium seperti pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram merupakan teknik penting dalam klasifikasi bakteri, yang biasanya memanfaatkan pewarna sintetis seperti safranin untuk mendeteksi bakteri Gram negatif. Namun, penggunaan pewarna sintetis semacam ini dapat menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan, sehingga dibutuhkan alternatif pewarna alami yang lebih ramah terhadap lingkungan (Eritrosit et al., n.d.). Antosianin merupakan senyawa yang tidak stabil. Ketidakstabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, cahaya, panas serta rentan mengalami degradasi (Dafrita & Sari, 2020).

MASALAH

Permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat, khususnya petugas laboratorium, adalah penggunaan pewarna safranin pada pewarnaan Gram yang berpotensi bersifat karsinogenik dan dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan dalam jangka panjang. Selain itu, penggunaan pewarna sintetis juga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan akibat limbah kimia yang dihasilkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi berupa penggunaan pewarna alami sebagai alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan adalah buah parijoto (*Medinilla speciosa*), yang memiliki warna merah dan mengandung senyawa antosianin sebagai pigmen alami.

Pemanfaatan ekstrak buah parijoto sebagai pewarna alternatif dalam pewarnaan Gram diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis serta menekan dampak limbah berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai penggunaan ekstrak buah parijoto sebagai reagen alternatif kepada petugas laboratorium, khususnya di RS Islam Ar-Rasyid Palembang. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam kegiatan ini adalah: *Bagaimana meningkatkan pengetahuan petugas laboratorium terkait penggunaan ekstrak buah parijoto sebagai alternatif counterstain dalam pewarnaan Gram?*



Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petugas laboratorium dalam melakukan pemeriksaan bakteri yang lebih ramah lingkungan, sekaligus meningkatkan mutu reagen berdasarkan aspek stabilitas suhu dan efektivitas pewarnaan.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan dengan metode pemberian materi kepada petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang sebanyak 6 orang. Tahapan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dilakukan sebagai berikut:

1. Persiapan Kegiatan

Berkoordinasi dengan anggota tim dalam mempersiapkan rancangan kegiatan, materi edukasi melalui studi pustaka tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu, surat perijinan kepada Kepala RS Islam Ar-Rasyid Palembang dan pembuatan poster oleh tim.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan yang telah dilakukan selama pelaksanaan pengabdian masyarakat yaitu:

a. Kegiatan Edukasi

Berkoordinasi dengan Kepala RS Islam Ar-Rasyid Palembang dengan menyampaikan surat ijin, menjelaskan tujuan, prosedur kegiatan, dan memuat kontrak kegiatan. Melakukan penyuluhan dengan menjelaskan tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu. Penyuluhan dibantu oleh mahasiswa sebagai anggota pengabdian masyarakat (Naila Fitridianti dan Mey Lika). Kegiatan penyuluhan pada pukul 12.30 WIB. Langkah pelaksanaannya adalah:

- 1) Fasilitator membuka acara
- 2) Melakukan pre test kepada peserta menggunakan kuesioner
- 3) Penjelasan materi mengenai Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu melalui media poster.
- 4) Melakukan post-test untuk mengukur kemampuan peserta terhadap materi yang telah diberikan
- 5) Menyusun laporan akhir serta pendokumentasian kegiatan pengabdian Masyarakat.

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini adalah tes tertulis berupa soal pilihan ganda yang dicetak dalam bentuk lembar kertas (printed questionnaire). Soal disusun berdasarkan materi pewarnaan Gram dan pemanfaatan ekstrak buah parijoto sebagai alternatif *counterstain*. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan petugas laboratorium sebelum (pre-test) dan setelah (post-test) diberikan sosialisasi dan edukasi. Setiap responden diminta mengisi lembar soal secara mandiri dalam waktu yang telah ditentukan. Setiap jawaban benar diberikan skor 1 dan jawaban salah diberikan skor 0, kemudian hasilnya dihitung dalam bentuk persentase untuk melihat peningkatan pengetahuan.

b. Kegiatan Monitoring Evaluasi

Setelah kegiatan edukasi diberikan akan dilaksanakan post test untuk mengukur kemampuan peserta terhadap materi yang telah diberikan. Hasil dari semua rangkaian kegiatan akan dibuat laporan akhir yang disertai dengan pendokumentasian kegiatan pengabdian masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

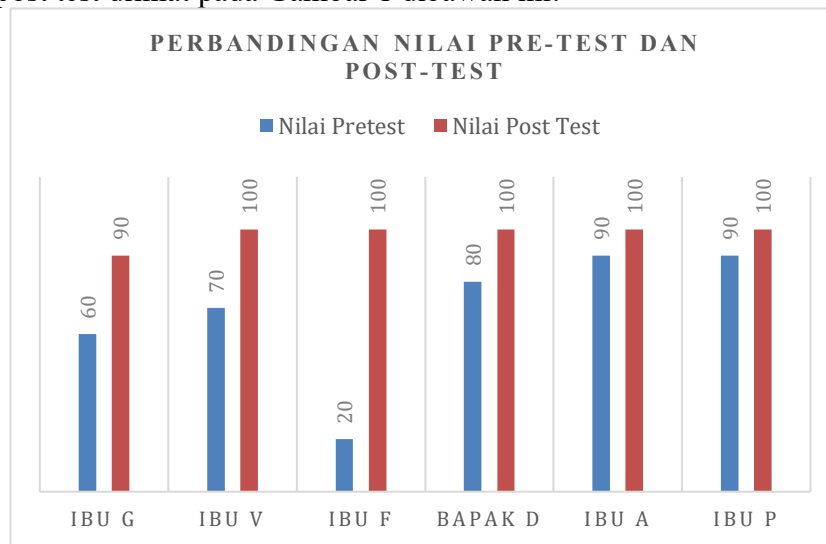
a. Hasil

Jumlah peserta yang mengikuti pengabdian Masyarakat ini berjumlah 6 orang dari petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang. Evaluasi kegiatan edukasi Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu ini dilihat dari nilai pre-test dan post-test pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Nilai Pre Test dan Post Test

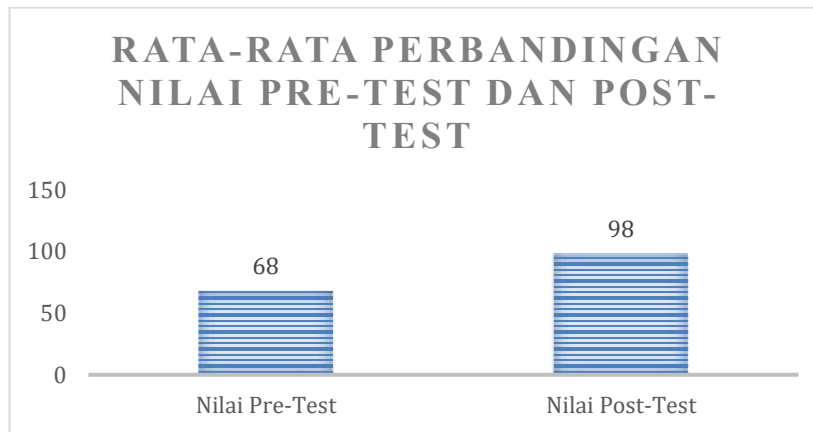
| No | Nama Peserta | Nilai Pretest | Nilai Post Test (Pengetahuan) |
|----|------------------|---------------|-------------------------------|
| 1. | Ibu G | 60 | 90 |
| 2. | Ibu V | 70 | 100 |
| 3. | Ibu F | 20 | 100 |
| 4. | Bapak D | 80 | 100 |
| 5. | Ibu A | 90 | 100 |
| 6. | Ibu P | 90 | 100 |
| | Rata-Rata | 68 | 98 |

Berdasarkan Tabel 1 diatas, terlihat perbedaan antara nilai pre test dan post test yang telah dilakukan dengan soal berjumlah 10 *multiple choice*. Perbandingan antara nilai pre test dan post test dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1 Perbandingan Nilai Pre-Test dan Post-Test

Berdasarkan Gambar 1 diatas, dapat terlihat adanya peningkatan pemahaman antara nilai pre test dan post test setelah dilakukannya edukasi tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu. Adapun rata-rata perbandingan keduanya dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Rata-Rata Perbandingan Nilai Pre-Test dan Post Test

Berdasarkan Gambar 2 diatas, dapat terlihat adanya kenaikan nilai antara keduanya, dengan rata-rata nilai pre test adalah 68 dan rata-rata nilai post test adalah 98. Hasil evaluasi nilai pre test dan post test kegiatan edukasi mengalami peningkatan yang artinya petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang lebih memahami dan bertambah pengetahuan mengenai Edukasi tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu secara baik.

b. Pembahasan

Buah Parijoto memiliki kualitas yang baik untuk dijadikan sebagai pewarna alami. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan kualitas baik pada sediaan preparat menggunakan safranin sebanyak (81%), kurang baik (18%) dan tidak baik (0%). Sedangkan didapatkan kualitas baik pada sediaan preparat menggunakan ekstrak buah parijoto sebanyak (75%), kurang baik (25%) dan tidak baik (0%) (Ekstrak et al., 2025). Buah parijoto (*Medinilla speciosa*) berwarna merah dan mengandung antosianin. Antosianin memiliki stabilitas yang rendah akibat pengaruh pemanasan (Pertiwi et al., 2022). Penggunaan pewarna alami dapat mengurangi limbah pewarna sintesis pada pewarnaan bakteri sederhana (Esa Saputra et al., 2022). Uji stabilitas pada suhu 40°C lebih stabil dibandingkan 80°C pada hasil pewarnaan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) (Asfiya et al., 2024).

Edukasi dilakukan sebagai upaya pencapaian peningkatan pengetahuan tentang Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu pada petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang. Edukasi diberikan melalui penyampaian materi dengan menggunakan *poster* dan mendemonstrasikan Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu. Akhir dari kegiatan, *poster* dan demonstrasi terkait Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu diberikan dengan tujuan petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang akan dapat mempelajari lebih mendalam tentang stabilitas ekstrak buah parijoto berdasarkan variasi suhu.

Dengan adanya pengabdian masyarakat ini terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu sebagai upaya mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik dengan menggunakan bahan alternatif yang ramah lingkungan pada petugas laboratorium RS Islam Ar-Rasyid Palembang. Berikut dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat:



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

KESIMPULAN

Hasil dari pelaksanaan pengabdian masyarakat tentang Edukasi Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu dapat disimpulkan bahwa peserta lebih memahami dan bertambah pengetahuan mengenai edukasi Edukasi Stabilitas Ekstrak Buah Parijoto sebagai *Counterstain* pada Pewarnaan Gram berdasarkan Variasi Suhu secara baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, khususnya Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang dan RS Islam Ar-Rasyid Palembang sehingga terlaksana sesuai dengan rencana yang telah disusun.

DAFTAR PUSTAKA

- Asfiya, N. A., Novalina, D., & Astuti, T. D. (2024). Potensi Dan Uji Stabilitas Ekstrak Lawsonia Inermis Sebagai Cat Penutup Pada Gram Staining Dengan Variasi Suhu Potency and Stability Test of Lawsonia inermis Extract as Counterstain on Gram Staining with Temperature Variation. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6, 540–546. <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bjmlt>
- Atmanto, Y., Asri, L., & Kadir, N. (2022). Germ Growth Medium. *Jurnal Medika Utama*, 4(1), 3072–3073. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Dafrita, I. E., & Sari, M. (2020). Senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna preparat squash akar bawang merah. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 46–55. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.571>
- Ekstrak, P., Parijoto, B., Counterstain, S., & Gram, P. (2025). Utilization of Parijoto (*Medinilla speciosa Blume*) Fruit Extract as a Counterstain in Gram Staining of *Escherichia coli*. 8(2), 59–68. <https://doi.org/10.21070/medicra.v8i2.1788>
- Eritrosit, G., Apusan, P., Tepi, D., Pewarna, M., & Ubi, A. (n.d.). *Jurnal TLM Blood Smear*. 12–17.
- Esa Saputra, B., Rina Bintari, Y., & Risandiansyah, R. (2022). Uji Validasi Akurasi dan Presisi Metode Pewarnaan Sederhana Staphylococcus Aureus dan Escherichia Coli Menggunakan Ekstrak Metanolik Hibiscus Sabdariffa Linn. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(1), 1–13.
- Fitrotin, A., Dita, A., & Sari, Y. E. S. (2019). *Modul Praktikum Bakteriologi 1*. 1–92.
- Indrie Ramadhani S. S.Si M.Biomed, Wahyuni, S.ST, M. B. (2020). *Dasar-Dasar Praktikum Mikrobiologi by Indrie Ramadhani S., S.Si., M.Biomed. Wahyuni, S.ST., M.Biomed. (z-lib.org).pdf* (p. 8).



- Niken, N., & Yulia, I. (2023). Innovation of extract (*Lawsonia Inermis* L) as alternative dye for *Escherichia Coli* bacterial staining. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 1(03), 512–517. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v1i03.274>
- Octavia, A. A. R. W. D. Y. (2023). 97-Article Text-1071-1-10-20240323. *Makassar Natural Product Journal*, 1(4), 203–211.
- Pengecatan, P., & Escherichia, G. (2022). 3 1,2,3. 5(2), 9–17.
- Pertiwi, R. B., Hasbullah, U. H. A., & Affandi, A. R. (2022). Copigmentation of Anthocyanin Extract from Parijoto Fruit (*Medinilla speciosa*) and Its Stability at Different Temperatures and Heating Durations. *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 18(2), 50. <https://doi.org/10.22146/ifnp.65771>