



Utilization of Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Fruit Extract as a Counterstain in Gram Staining of *Escherichia coli*

Pemanfaatan Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Sebagai Counterstain Pada Pewarnaan Gram *Escherichia coli*

Sisilia Pratiwi¹, Indah Sari^{1*}, Aristoteles¹, Rossa Veronneca¹, Tesa Amantasya¹

¹Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang, Indonesia

ABSTRACT

The use of Gram staining using synthetic dyes such as safranin has the disadvantage of being more expensive and can be harmful to health and damage organs if exposed repeatedly. Parijoto fruit has an anthocyanin content of 0.43 ppm. In terms of quality, Parijoto fruit contains active compounds such as flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids. The anthocyanin content in Parijoto fruit is a secondary metabolite compound that can produce red color in Parijoto fruit so that it can be used as a natural dye. This research to determine the difference in interpretation of staining results using parijoto fruit extract as a substitute for safranin in Gram staining. This research method using a cross-sectional research design, posttest-only control group design research type, this study was conducted in the microbiology laboratory of Muhammadiyah Ahmad Dahlan University, Palembang. The sample used in this study was 32 preparations. Data analysis was carried out using the Wilcoxon test. The study results showed good quality results in preparations using safranin as much as 81%, less good (18%), and not good (0%). Meanwhile, good quality was obtained in preparations using parijoto fruit extract as much as 75%, less good (25%), and bad (0%). Based on statistics, there was no significant difference between parijoto fruit extract and safranin in gram staining of 0.705 ($p>0.05$). The conclusion of this study is parijoto fruit has good quality to be used as a natural dye.

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Aliviam eita

**Correspondence:*

Indah Sari

iindahsari1917@gmail.com

Received: 21 Agustus 2025

Accepted: 28 Oktober 2025

Published: 31 Desember 2025

Citation:

Pratiwi S, Sari I, Aristoteles, Veronneca R, Amantasya T (2025)

Utilization of Parijoto Fruit Extract (*Medinilla speciosa* Blume) as a Counterstain in Gram Staining of *Escherichia coli*

Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology). 8:2.

doi: 10.21070/medicra.v8i2.1788

Keywords: Gram Staining, Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Fruit, *Escherichia coli*

ABSTRAK

Penggunaan pewarnaan gram menggunakan zat warna sintetis seperti safranin memiliki kelemahan dengan harga lebih mahal, dapat membahayakan kesehatan serta merusak organ jika terpapar secara berulang. Buah Parijoto memiliki kandungan antosianin sebanyak 0,43 ppm. Dari segi kualitas, buah Parijoto mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tannin, saponin, dan alkaloid. Kadar antosianin dalam buah Parijoto adalah senyawa metabolit sekunder yang dapat menghasilkan warna merah pada buah parijoto sehingga dapat dijadikan pewarnaan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan interpretasi hasil pewarnaan menggunakan ekstrak buah parijoto sebagai pengganti safranin pada pewarnaan gram. Metode penelitian menggunakan desain. Penelitian ini dilakukan di laboratorium mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang. Sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 32 preparat.

Analisa data dilakukan menggunakan uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan hasil 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%). Berdasarkan statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ekstrak buah parijoto dan safranin pada pewarnaan gram sebesar 0,705 ($p>0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah buah Parijoto memiliki kualitas yang baik untuk dijadikan sebagai pewarna alami.

Kata Kunci: Pewarnaan Gram, Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume), *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi adalah salah satu faktor yang menyebabkan tingginya angka sakit dan kematian di seluruh dunia, yang mengakibatkan penurunan kualitas hidup baik di negara berkembang maupun di negara maju. Faktor penyebab penyakit infeksi meliputi virus, bakteri, parasit, dan jamur. Salah satu penyakit infeksi usus yang umum terjadi pada anak-anak adalah diare [Klau et al., \(2021\)](#). Hal ini disebabkan oleh kondisi sistem kekebalan tubuh mereka yang masih rentan pada usia tersebut, akibat dari proses pertumbuhan yang sedang berlangsung [Fitrah \(2024\)](#).

Menurut informasi terbaru dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) di tahun 2024, terdapat sekitar 1,7 miliar kasus diare yang dialami oleh anak-anak di seluruh dunia. Angka kematian mencapai 443.832 untuk anak-anak di bawah usia 5 tahun, serta tambahan 50.851 untuk anak-anak berusia 5 hingga 9 tahun setiap tahunnya [Anggraini & Kumala \(2022\)](#). Berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2020, penyakit infeksi, terutama diare, menjadi salah satu penyebab kematian pada anak-anak berusia antara 29 hari hingga 11 bulan. Seperti pada tahun-tahun sebelumnya, di tahun 2020, diare tetap menjadi penyebab utama kematian dengan persentase mencapai 14,5% [Yuniartina et al., \(2023\)](#).

Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan, pada tahun 2020 terdapat 30.389 kasus diare, yang merupakan 21,6% dari total kasus. Jumlah ini meningkat pada tahun 2021 menjadi 30.862 kasus (23,8%), tetapi kembali menurun pada tahun 2022 dengan total 29.619 kasus (20,8%) terkait dengan bayi yang mengalami diare [Afriyani et al., \(2024\)](#). Menurut data Kota Palembang tahun 2022, dari jumlah populasi 1.739.429, terdapat 25.378 kasus diare yang meliputi seluruh kelompok usia [Yuniartina et al., \(2023\)](#). Diare merupakan salah satu keadaan yang disebabkan oleh infeksi dari mikroorganisme, seperti bakteri [Iqbal et al., \(2022\)](#).

Mikroorganisme yang dikenal sebagai bakteri dapat dikategorikan berdasarkan bentuknya menjadi tiga kelompok utama: coccus (bentuk bulat), basil (bentuk batang), dan Spirochaetes (bentuk heliks). Bakteri dapat mengorganisasi diri dalam bentuk pasangan (diplo), dalam bentuk rantai (*Streptococcus*), dan dalam kelompok mirip anggur (*Staphylococcus*). Bentuk-bentuk ini banyak ditemukan dalam tubuh manusia dan memiliki sifat patogen, salah satunya adalah *Escherichia coli* [Yunita et al., \(2023\)](#).

Escherichia coli ialah mikroorganisme yang memiliki sifat patogenik [Kurahman et al., \(2022\)](#). *Escherichia coli* ialah bakteri gram negatif yang bergerak menggunakan flagela peritrichous. Dengan ukuran panjang antara 2,0 hingga 6,0 meter dan lebar antara 1,1 hingga 1,5 meter, bentuknya bervariasi, mulai dari yang bulat hingga yang

berbentuk filamen panjang [Nasution \(2020\)](#).

Didunia laboratorium, terutama di bidang mikrobiologi, proses pewarnaan merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Pewarnaan bertujuan agar pengamatan bakteri di bawah mikroskop menjadi lebih mudah, memperjelas dimensi dan bentuknya, serta memungkinkan pengamatan terhadap struktur internal seperti dinding sel dan vakuola. Proses ini juga berkontribusi pada pengungkapan ciri-ciri fisik dan kimia unik dari bakteri dengan memanfaatkan pewarna [Hidayanti et al., \(2021\)](#).

Warna yang umum digunakan untuk bakteri adalah pewarna sintetis dan pewarna dari bahan alami. Pewarna bakteri yang sering dipakai meliputi pewarna buatan, seperti crystal violet, iodine, safranin, [Hidayanti et al., \(2021\)](#). Pewarna sintetis telah memicu kekhawatiran karena dapat membahayakan kesehatan dan merusak organ jika terpapar secara berulang, dan bahkan bisa berakibat fatal [Pertiwi et al., \(2022\)](#).

Kelebihan pewarna sintetis terletak pada kemudahannya yang menjadikannya salah satu metode yang paling cepat dan hemat biaya untuk mendiagnosis infeksi bakteri. Kelemahan dari pewarna sintetis adalah kemampuannya yang terbatas dalam mengidentifikasi ukuran dan bentuk bakteri, serta analisis struktur internal bakteri yang hanya dapat dilakukan dengan menggunakan pewarna [Ningsih \(2023\)](#).

Pewarna alami yang berasal dari sumber-sumber alam juga bisa digunakan dalam proses pewarnaan bakteri [Hidayanti et al., \(2021\)](#). Pewarna alami dapat diperoleh dari berbagai sumber alami seperti flora, fauna, dan mineral. Pewarna alami dianggap lebih aman untuk kesehatan dan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Pewarna alami adalah antosianin yang dapat diambil dari tanaman. Salah satu sumber antosianin yang memiliki potensi sebagai pewarna alami berasal dari buah parijoto [Pertiwi et al., \(2022\)](#).

Buah parijoto memiliki karakteristik warna yang bervariasi antara merah dan ungu ketika sudah matang sempurna. Pigmen antosianin menghasilkan warna merah yang cerah dan mencolok [Pertiwi et al., \(2022\)](#). Warna karakter Parijoto memiliki kekuatan yang besar dan sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pewarna alami. Senyawa antosianin merupakan antioksidan dari kelompok flavonoid yang menghasilkan warna merah, biru, serta ungu, terutama pada bagian buah. Pigmen antosianin banyak terdapat dalam bahan alami yang dapat menciptakan warna oranye, merah muda, merah, ungu, dan biru [Maulida & Mundriyastutik, \(2023\)](#).

Buah Parijoto memiliki kandungan antosianin sebanyak 0,43 ppm. Dari segi kualitas, buah Parijoto terdapat zat aktif seperti flavonoid, tannin, saponin, dan alkaloid. Kadar antosianin dalam buah Parijoto adalah

senyawa metabolit sekunder yang dapat menghasilkan warna merah pada buah Parijoto. Pigmen antosianin merupakan zat pewarna alami yang aman untuk dikonsumsi dan berfungsi sebagai antioksidan [Pertiwi et al., \(2022\)](#).

Kelebihan pemanfaatan pewarna alami dari ekstrak buah parijoto adalah ramah lingkungan, tidak mengandung zat karsinogenik, dan dapat terurai secara alami [Dafrita \(2020\)](#). Di sisi lain, kelemahan pemanfaatan pewarna alami yang berasal dari ekstrak buah parijoto meliputi ketahanannya yang singkat, variasi warna yang terbatas, dan hasil pewarnaan yang kurang menarik perhatian [Wahyuningrum \(2023\)](#).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [Niken & Yulia \(2023\)](#) terdapat alternatif pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengamatan mikroskopis dengan pemanfaatan ekstrak daun pacar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar cukup efektif digunakan sebagai pewarna pengganti safranin karena dapat mewarnai bakteri *Escherichia coli* dengan baik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [Kristinawati \(2022\)](#) Terdapat alternatif pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengamatan mikroskopis dengan pemanfaatan ekstrak daun jati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa preparat bakteri *Escherichia coli* yang telah diberi pewarna menggunakan ekstrak daun jati konsentrasi 4 % dan 5 % dihasilkan pewarnaan yang kualitasnya baik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [Krisdianio & Khairiyah \(2023\)](#) kandungan antosianin pada sari daun miana dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pada pewarnaan gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari daun miana dengan konsentrasi 100% dan 75% memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mewarnai dinding sel bakteri dibandingkan dengan sari daun miana dengan konsentrasi 50% dan 25%.

Berdasarkan latar belakang tersebut penting untuk melakukan penelitian guna mengurangi penggunaan pewarna sintetis yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Peneliti akan mencari solusi untuk masalah ini dengan mencari bahan alternatif yang memiliki nilai guna tinggi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penggunaan ekstrak buah parijoto sebagai pewarna kontras dalam prosedur pewarnaan gram untuk bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak buah parijoto ini memiliki potensi sebagai alternatif untuk pewarna kontras, dengan kualitas pewarnaan yang setara, namun lebih aman dan ramah lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian cross-sectional, yang bertujuan untuk

menganalisis keterkaitan antara paparan atau faktor risiko (variabel independen) dan konsekuensi atau efek (variabel dependen). Pengumpulan data dilaksanakan secara bersamaan dalam satu waktu, yang mengaitkan faktor risiko dengan dampak yang muncul. Ini menunjukkan bahwa semua variabel, baik yang bersifat independen maupun dependen, diukur secara bersamaan pada waktu yang sama. [Anggreni \(2022\)](#). Dimana pada penelitian ini yaitu interpretasi hasil pewarnaan menggunakan ekstrak buah parijoto (Independen) sebagai pengganti safranin pada pewarnaan gram (Dependen).

Penelitian ini juga menggunakan jenis penelitian *posttest-only control group design* di mana pengukuran dilakukan setelah perlakuan diterapkan pada sampel yang diteliti, untuk menganalisis hasil preparat bakteri menggunakan pewarnaan safranin dan ekstrak buah parijoto.

Populasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah bakteri gram negatif jenis *Escherichia coli*. Sampel dalam penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* yang akan digunakan untuk proses pewarnaan.

32 Preparat menggunakan sampel bakteri *Escherichia coli* dengan 16 preparat menggunakan safranin dan 16 preparat menggunakan ekstrak buah parijoto [Irmawartini, \(2019\)](#).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang yang berlokasi dijalan jenderal Ahmad yani, 13 Ulu, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Alat yang digunakan pada penelitian yaitu Pisau, Baskom, *Baki stainless, Beaker glass*, Botol reagen kaca, Blender, Gelas ukur, Batang pengaduk kaca, Kaca arloji, Ose, Kertas saring, *Object glass*, Deck Glass, Rak pewarnaan, Pipet tetes, Corong kaca, Neraca analitik, Mikroskop, Spirtus, Korek api, Bunsen, dan *Tissue Gulung*. Sedangkan penelitian ini memerlukan bahan-bahan yang digunakan antara lain yaitu Ekstrak buah parijoto, Biakan bakteri *Escherichia coli*, *Crystal violet 2%*, Iodine, Alkohol 96%, Saffranin 1%, Aquadest, dan Oil Immerse.

Tahapan pertama persiapan sampel, menimbang buah parijoto sebanyak 800 gram, selanjutnya, cuci menggunakan air aquades, kemudian diangin-anginkan hingga setengah kering, sambil memisahkan biji dari kulit buah parijoto, setelah itu, buah parijoto dihaluskan dengan menggunakan alat mortar dan alu, masukkan buah parijoto kedalam blender, setelah itu, blender buah parijoto sampai halus, selanjutnya, lakukan pemerasan dan proses penyaringan menggunakan kertas saring, hasil penyaringan buah parijoto siap untuk digunakan [Yasmin \(2023\)](#).

Tahapan kedua pembuatan ekstrak buah parijoto, siapkan alat dan bahan yang akan diperlukan, ambil 75 ml ekstrak buah parijoto menggunakan pipet, masukkan 100 ml aquadest konsentrasi 75%, tuangkan ke dalam botol reagen [Krisdianio & Khairiyah \(2023\)](#).

Tahapan ketiga analisis struktur sel bakteri menggunakan ekstrak buah parijoto, membuat preparat pada setiap objek glass dengan bakteri yang berbeda secara melingkar dan dengan diameter 2-3 cm, memfiksasi diatas api bunsen sampai kering, teteskan 1-2 tetes *crystal violet*

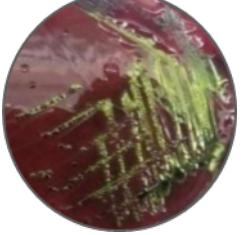
2% pada object glass hingga seluruh permukaan sediaan terlapisi. Diamkan selama 1 menit, kemudian, dicuci dengan lembut menggunakan air yang mengalir, teteskan 1-2 tetes iodine (lugo) selama 30 detik, bilas dengan alkohol 96% hingga warna zat tersebut hilang, lalu dicuci lagi dengan air mengalir, kemudian, teteskan ekstrak buah parijoto sebagai safranin, tunggu selama 2 menit, kemudian bilas dengan air mengalir. Biarkan preparat tersebut mengering secara alami, amati dibawah mikroskop olympus dengan perbesaran 1000x yang telah dilengkapi dengan oil imerse untuk mengamati bentuk bakteri pada pewarnaan. Jika bakteri muncul dengan warna violet, ini menandakan bahwa bakteri tersebut termasuk dalam kategori gram positif. Jika bakteri terlihat berwarna merah muda. Hal itu menunjukkan bahwa bakteri tersebut termasuk dalam kategori bakteri gram negatif [Rahmatullah \(2024\)](#).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Strain Murni Bakteri

Kultur murni adalah kultur di mana sel-sel mikroba berasal dari pembelahan satu sel tunggal. Kultur murni memiliki peranan penting dalam mikrobiologi, karena digunakan untuk mempelajari dan mengenali mikroorganisme serta menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam media buatan. Tujuan dari kultur murni ini adalah untuk mendapatkan biakan yang diinginkan tanpa adanya kontaminasi dari mikroba lainnya [Atmanto et al., \(2022\)](#).

TABEL 1. Hasil Uji Strain Murni Bakteri *Escherichia Coli*

Pengujian	Karakteristik	Hasil
Makroskopis	<i>Escherichia coli</i> koloni pada perbenihan berbentuk bulat, berwarna hijau metalik, ukuran koloni besar dengan tepi koloni rata Dewi et al., (2023) .	
Mikroskopis	Bakteri gram negatif (-) berwarna merah berbentuk batang (Basil, Tidak membentuk spora Dewi et al., (2023)).	

Berdasarkan Tabel 1 Hasil uji strain murni bakteri *Escherichia coli* pada pengujian secara makrokskopis didapatkan hasil berbentuk bulat, berwarna hijau metalik, ukuran koloni besar dengan tepi koloni rata [Dewi et al., \(2023\)](#). Sedangkan pada pengujian mikroskopis terlihat

bakteri gram negatif (-) berwarna merah berbentuk batang (Basil, Tidak membentuk spora [Dewi et al., \(2023\)](#)).

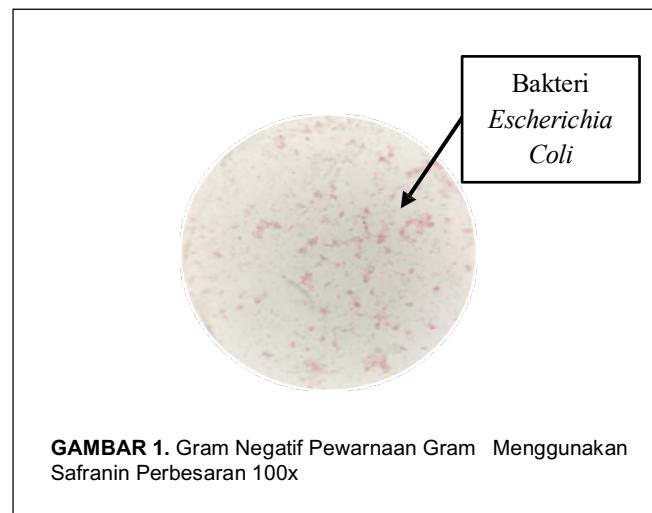
TABEL 2. Hasil Uji Strain Murni Bakteri *Escherichia coli*

No.	Parameter Uji	Hasil Reaksi
1.	Indol	Positif
2.	Methyl Red	Positif
3.	Voges Proskauer	Negatif
4.	Simon Citrat	Negatif

Berdasarkan Tabel 2 Hasil uji strain murni bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil uji indol (+), methyl red (+), voges proskauer (-), uji simon citrat (-) [Gunawan \(2022\)](#).

Pewarnaan Gram Menggunakan Safranin

Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan pewarnaan gram sebagai *gold standard* dari pewarnaan untuk identifikasi bakteri secara mikroskopis menggunakan sampel bakteri gram negatif *Escherichia coli* [Sujono et al., \(2022\)](#). Penelitian dilakukan dengan mengamati sampel bakteri yang telah dibuat preparat, dan dilihat secara mikroskopis dengan perbesaran 100x. Hasil penelitian pewarnaan gram dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Gram Negatif Pewarnaan Gram Menggunakan Safranin Perbesaran 100x

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan hasil bakteri gram negatif berwarna merah, berbentuk batang pendek (kokobasil) dengan ukuran panjang 0,4-0,7 μm dan lebar 1,4 μm dengan kontras latar belakang jelas dan kebersihan preparat bersih [Dewi et al., \(2023\)](#). Hasil pewarnaan gram menggunakan safranin ada pada Tabel 3. Sedangkan hasil kualitas preparat safranin ada pada Tabel 4.

TABEL 3. Hasil Pemeriksaan Pewarnaan Gram Menggunakan Safranin

No	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan
1	S1	Baik (Skor 3)
2	S2	Baik (Skor 3)
3	S3	Baik (Skor 3)
4	S4	Baik (Skor 3)
5	S5	Baik (Skor 3)
6	S6	Baik (Skor 3)
7	S7	Baik (Skor 3)
8	S8	Baik (Skor 3)
9	S9	Baik (Skor 3)
10	S10	Baik (Skor 3)
11	S11	Kurang Baik (Skor 2)
12	S12	Baik (Skor 3)
13	S13	Kurang Baik (Skor 2)
14	S14	Baik (Skor 3)
15	S15	Baik (Skor 3)
16	S16	Kurang Baik (Skor 2)

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif dan bentuk basil, bakteri gram-negatif akan melepas zat warna kristal violet setelah dicuci dengan alkohol dan kemudian akan menyerap zat warna terakhir yang diberikan yaitu safranin sehingga berwarna merah Dewi et al., (2023). Pada penelitian interpretasi hasil pewarnaan ini dibuat 32 sediaan untuk pewarnaan gram 16 preparat bakteri dan untuk pewarnaan ekstrak buah parijoto 16 preparat bakteri.

TABEL 4. Hasil Kualitas Preparat Pewarnaan Safranin

Hasil Pewarnaan Safranin

Pewarnaan	Sediaan	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Total
Safranin	Jumlah	13	3	0	16
	Percentase	81%	18%	0%	100%

Diagram Hasil Pewarnaan Safranin



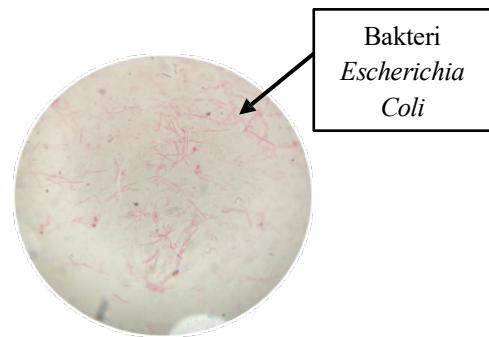
GAMBAR 2. Diagram Hasil Pewarnaan Safranin Menggunakan Bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan Gambar 2 mendapatkan hasil kualitas preparat pewarnaan gram menggunakan sampel bakteri *Escherichia coli* dengan tingkatan kualitas berdasarkan 3 indikator interpretasi hasil kualitas preparat pewarnaan

gram, terlihat hasil baik 13 preparat, kurang baik 3 preparat dan tidak baik 0 preparat pada pewarnaan gram menggunakan sampel bakteri *Escherichia Coli*.

Pewarnaan Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto

Pewarnaan Gram dilakukan terhadap 32 preparat dengan masing-masing pewarnaan sebanyak 16 preparat untuk ekstrak buah parijoto dan 16 preparat untuk pembanding atau kontrol. Pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x.



GAMBAR 3. Gram Negatif Pewarnaan Gram Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto Perbesaran 100x

Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto sebagai alternatif dari pewarnaan untuk identifikasi bakteri secara mikroskopis menggunakan sampel bakteri gram negatif *Escherichia Coli*. Penelitian dilakukan dengan mengamati sampel bakteri yang telah dibuat preparat, dan dilihat secara mikroskopis dengan perbesaran 100x. Hasil penelitian pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto, dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan gambar didapatkan hasil mikroskopis bakteri gram negatif berwarna merah bentuk basil dengan kontras latar belakang jelas dan kebersihan preparat bersih Dewi et al., (2023).

Berdasarkan hasil mikroskopis dari 32 preparat dengan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto dapat dilihat pada Tabel 6 hasil kualitas preparat pewarnaan ekstrak buah parijoto.

TABEL 6. Hasil Kualitas Preparat Pewarnaan Ekstrak Buah Parijoto

Hasil Pewarnaan Ekstrak Buah Parijoto

Pewarnaan Ekstrak Buah Parijoto	Sediaan	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Total
	Jumlah	12	4	0	16
	Percentase	75%	25%	0%	100%

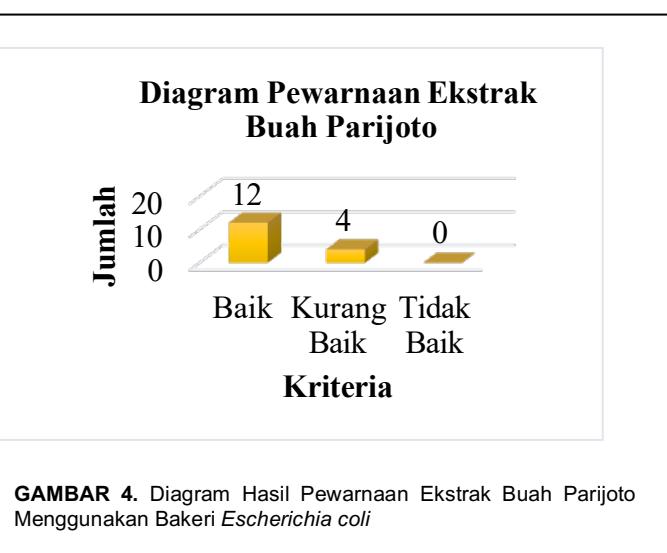
Hasil pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* yang diwarnai menggunakan ekstrak buah parijoto dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. Hasil Pewarnaan Gram Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto

No	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan
1	P1	Baik (Skor 3)
2	P2	Kurang Baik (Skor 2)
3	P3	Kurang Baik (Skor 2)
4	P4	Baik (Skor 3)
5	P5	Kurang Baik (Skor 2)
6	P6	Baik (Skor 3)
7	P7	Baik (Skor 3)
8	P8	Kurang Baik (Skor 2)
9	P9	Baik (Skor 3)
10	P10	Baik (Skor 3)
11	P11	Baik (Skor 3)
12	P12	Baik (Skor 3)
13	P13	Baik (Skor 3)
14	P14	Baik (Skor 3)
15	P15	Baik (Skor 3)
16	P16	Baik (Skor 3)

Keterangan:

1. Baik (3): Jika hasil penyerapan zat warna pada preparat terlihat kontras terhadap latar belakang, preparat bersih dari endapan dan bakteri terwarnai dengan baik
2. Kurang Baik (2): Jika hasil penyerapan zat warna pada preparat terlihat kurang kontras dengan latar belakang, preparat kurang bersih dan bakteri kurang terwarnai
3. Tidak Baik (1): Jika hasil penyerapan zat warna pada preparat terlihat tidak kontras dengan latar belakang, preparat tidak bersih dan bakteri tidak terwarnai *Saputra et al., (2022)*.



GAMBAR 4. Diagram Hasil Pewarnaan Ekstrak Buah Parijoto Menggunakan Bakteri *Escherichia coli*

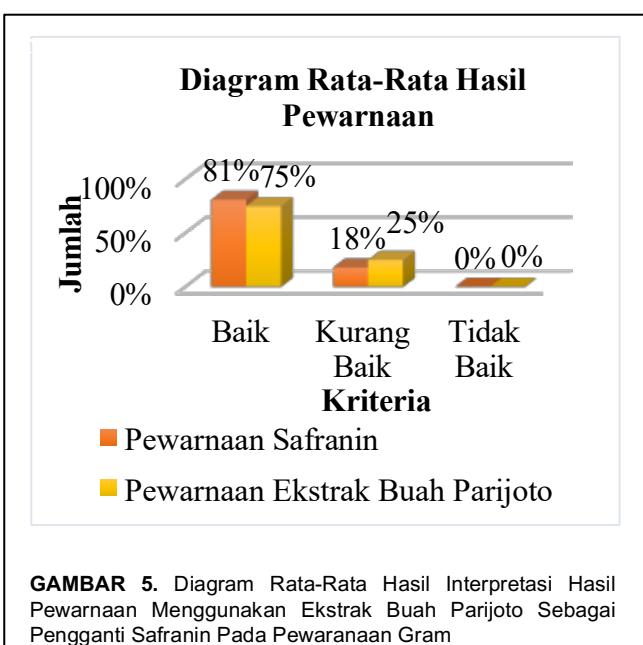
Berdasarkan Gambar 4 mendapatkan hasil kualitas preparat menggunakan ekstrak buah parijoto menggunakan sampel bakteri *Escherichia coli* dengan tingkatan kualitas berdasarkan 3 indikator interpretasi hasil kualitas preparat ekstrak buah parijoto, terlihat hasil baik 12 preparat, kurang baik 4 preparat dan tidak baik 0 preparat pada pewarnaan safranin menggunakan sampel bakteri *Escherichia Coli*.

Hasil Perbedaan Pewarnaan Menggunakan Safranin dan Pewarnaan Gram Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto Pewarnaan gram merupakan gold standard dari pewarnaan untuk identifikasi bakteri secara mikroskopis *Sujono et al., (2022)*. Sedangkan ekstrak buah parijoto adalah pewarna alami yang ramah lingkungan, tidak mengandung zat karsinogenik, dan dapat terurai secara alami *Dafrita (2020)*.

Pada penelitian yang dilakukan hasil pengamatan gambaran mikroskopis bakteri *Escherichia coli* yang diwarnai menggunakan ekstrak buah parijoto dan safranin hasil skor akan diakumulasikan ke dalam persen (%). Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 7.

TABEL 7. Hasil Pemeriksaan Proses Pewarnaan Ekstrak Buah Parijoto dan Safranin

Pewarnaan	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Total
Safranin	13 (81%)	3 (18%)	0 (0%)	16 (100%)
Ekstrak Buah Parijoto	12 (75%)	4 (25%)	0 (0%)	16 (100%)
Total	25 (78,1%)	7 (21,8%)	0 (0%)	32 (100%)



GAMBAR 5. Diagram Rata-Rata Hasil Interpretasi Hasil Pewarnaan Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto Sebagai Pengganti Safranin Pada Pewarnaan Gram

Pemeriksaan kualitas hasil mikroskopis menggunakan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto

menggunakan sampel bakteri gram negatif *Escherhicia Coli* dengan melakukan pewarnaan sebanyak 16 preparat dari masing-masing kedua pewarnaan tersebut dengan jumlah sebanyak 32 preparat. Perbedaan hasil mikroskopis pemeriksaan bakteri pada pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 Mendapatkan hasil kualitas preparat pewarnaan gram menggunakan sampel Bakteri gram negatif *Escherichia coli* dengan tingkatan kualitas berdasarkan 3 indikator terlihat hasil Baik 13 preparat, kurang baik 3 preparat dan tidak baik 0 preparat. Sedangkan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto terlihat hasil baik 12 baik, kurang baik 4 preparat dan tidak baik 0 preparat.

Hasil interpretasi hasil mutu sediaan preparat menggunakan ekstrak buah parijoto sebagai pengganti safranin pada pewarnaan gram terlihat berbeda berdasarkan grafik. Namun, hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada kedua pewarnaan yaitu pewarnaan gram menggunakan ekstrak buah parijoto dan safranin pada pewarnaan gram.

Escherichia coli Bakteri adalah salah satu penyebab utama terjadinya infeksi. Salah satu jenis bakteri patogen yang berkontribusi terhadap penyakit infeksi adalah *Escherichia coli* Fariani & Advinda (2022). Salah satu metode untuk mengklasifikasikan bakteri adalah melalui teknik pewarnaan gram, yang membagi bakteri menjadi dua kategori, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif muncul dengan warna merah, sementara bakteri gram positif terlihat berwarna ungu Octavia et al., (2023). Tujuan dari pewarnaan Gram adalah untuk memudahkan pengamatan bakteri secara mikroskopik, memberikan kejelasan mengenai ukuran dan bentuk bakteri, serta memperlihatkan struktur internal seperti dinding sel dan vakuola. Selain itu, teknik ini juga membantu mengungkapkan sifat fisik dan kimia yang khas dari bakteri melalui penggunaan zat pewarna, sehingga kita dapat mengidentifikasi bentuk bakteri, apakah itu basil (batang), kokus (bulat), atau spiral Ningsih (2023).

Penelitian menggunakan sampel preparat bakteri sebanyak 32 preparat. Sampel terdiri dari dua kelompok yaitu pewarnaan yang akan dilakukan pewarnaan gram menggunakan safranin dan pewarnaan gram menggunakan ekstrak buah parijoto. Penelitian dilakukan untuk mengetahui interpretasi hasil sediaan preparat menggunakan ekstrak buah parijoto sebagai pengganti safranin pada pewarnaan gram.

Pewarnaan bakteri menggunakan pewarnaan gram diperoleh hasil yaitu kualitas preparat bakteri baik warna bakteri terlihat merah, kontras terhadap latar belakang jelas, kebersihan preparat terlihat bersih dan gram bakteri terlihat dengan baik Saputra et al., (2022). Pewarnaan bakteri

menggunakan safranin pada pewarnaan gram menunjukkan hasil yaitu sebanyak 13 preparat kualitas baik, 3 preparat kualitas kurang baik, dan 0 tidak baik.

Preparat bakteri menunjukkan hasil kualitas baik karena proses fiksasi dilakukan dengan tepat sehingga bakteri menyerap warna dengan baik, pewarnaan preparat bakteri yang benar dapat mempermudah identifikasi bakteri, waktu pewarnaan preparat bakteri yang tepat dapat menghasilkan hasil pewarnaan yang baik, selain itu, preparat dibilas secara sempurna untuk menghilangkan sisa pewarna, sehingga hasil akhir terlihat jelas dan tidak mengganu pengamatan dibawah mikroskop. Sedangkan preparat bakteri menunjukkan hasil preparat kualitas kurang karena fiksasi terlalu lama diatas api dapat menyebabkan kemampuan bakteri untuk menyerap warna, pewarnaan yang tidak merata dapat menyebabkan kesulitan dan mengamati bakteri dengan jelas dibawah mikroskop, waktu pewarnaan preparat bakteri yang terlalu singkat dapat menyebabkan dinding bakteri tidak menyerap zat warna sehingga sulit dilihat dibawah mikroskop, selain itu apabila preparat bakteri tidak dibilas dengan benar, maka pewarna tidak menempel dengan optimal sehingga bakteri tampak kurang jelas atau tidak terwarnai dengan baik Saputra et al., (2022).

Pewarnaan bakteri menggunakan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto diperoleh hasil warna merah dengan bentuk basil pada sampel bakteri gram negatif Dewi et al., (2023). Pemeriksaan mikroskopis bakteri menggunakan pewarnaan gram dengan ekstrak buah parijoto menunjukkan hasil yaitu sangat baik 12 preparat dengan kualitas baik, 4 preparat dengan kualitas kurang baik, dan 0 preparat dengan kualitas tidak baik.

Hasil preparat bakteri menunjukkan hasil kualitas baik karena ekstrak buah parijoto mengandung pigmen antosianin yang menghasilkan warna merah. Antosianin memiliki warna yang kuat, larut dalam air, dan stabil dalam air Pertiwi et al., (2022). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Febrianti et al., (2021) yang menyatakan bahwa pigmen antosianin mempunyai standar kualitas yang baik dengan pewarna alami kulit buah naga. Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin yaitu apabila suhu penyimpanan tinggi menyebabkan degradasi antosianin sehingga antosianin kehilangan warna akhirnya menghasilkan warna kecoklatan Xue et al., (2024).

Berdasarkan hasil uji statistik pewarnaan gram didapatkan hasil signifikannya sebesar 0,0705 yang artinya tidak terdapat perbedaan antara ekstrak buah parijoto dan safranin pada pewarnaan gram dikarenakan buah parijoto adalah salah satu tanaman yang mengandung antosianin yang merupakan kelompok pigmen yang bewarna merah yang tersebar luas pada tanaman. Sehingga buah parijoto dapat dijadikan pewarnaan alami Pertiwi et al., (2022). Hal

ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Rifqi \(2021\)](#) yang menyatakan bunga telang memiliki ketstabilan yang baik, sehingga sering digunakan sebagai pewarna alami. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Ayun et al., \(2022\)](#) yang menyatakan bahwa stabilitas antosianin yang baik dari kulit buah naga terjadi pada pH tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa ketstabilan antosianin pada pH rendah (asam) menghasilkan pigmen berwarna merah, sementara pada pH tinggi, warnanya berubah menjadi violet, kemudian menjadi biru.

Kelebihan penggunaan pewarna alami dari ekstrak buah parijoto adalah ramah lingkungan, tidak mengandung zat karsinogenik, dan dapat terurai secara alami [Dafrita \(2020\)](#).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses pewarnaan preparat bakteri agar menghasilkan kualitas pewarnaan yang optimal adalah memastikan bahwa preparat bakteri benar-benar kering sebelum dilakukan pewarnaan. Selain itu, penting untuk memilih jenis cat yang sesuai dengan metode pewarnaan yang dipakai, guna mencegah hilangnya sediaan pada preparat. Saat membersihkan sediaan, lakukan dengan air mengalir secara perlahan [Kristinawati \(2022\)](#).

Dari pembahasan diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara ekstrak buah parijoto dan safranin pada pewarnaan gram. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak buah parijoto memiliki kemampuan yang sebanding dengan safranin dalam mewarnai bakteri Gram-negatif setelah proses dekolorisasi. Dapat diketahui bahwa, kandungan pigmen alami dalam buah parijoto, seperti antosianin, memiliki afinitas terhadap komponen dinding sel bakteri sehingga mampu menghasilkan warna kontras yang jelas di bawah mikroskop. Oleh karena itu, ekstrak buah parijoto berpotensi digunakan sebagai alternatif pewarna alami dalam teknik pewarnaan Gram tanpa memengaruhi keakuratan hasil identifikasi bakteri [Surya & Luhurningtyas \(2021\)](#).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan tentang “Interpretasi Hasil Mutu Sediaan Preparat Menggunakan Ekstrak Buah Parijoto Sebagai Pengganti Safranin Pada Pewarnaan Gram” dapat disimpulkan bahwa berdasarkan penelitian rata-rata interpretasi hasil mutu sediaan preparat menggunakan safranin pada pewarnaan gram didapatkan hasil kualitas baik sebanyak 13 (81%), kurang baik 3 preparat (18%) dan tidak baik 0 preparat (0%), Berdasarkan penelitian rata-rata interpretasi hasil mutu sediaan preparat menggunakan ekstrak buah parijoto didapatkan kualitas baik sebanyak 12 preparat (75%), kurang baik 4 preparat

(25%), dan tidak baik 0 preparat (0%). Tidak Terdapat perbedaan antara ekstrak buah parijoto dan safranin pada pewarnaan gram.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis berperan dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel.

PENDANAAN

Penelitian ini mendapatkan dana dari Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 2024 Kemendikbud riset diktika

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI serta Rektor Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang. Pembimbing dan penguji, para dosen dan staf, kepala laboratorium Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, dan Kepala Unit Kemahasiswaan Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan atas dukungannya dalam kegiatan Kreativitas Mahasiswa 2024, serta semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Afriyani, Lilis Suryani, & Ali Harokan. (2024). Analysis Of The Incidence Of Diarrhea In Toddlers 0-59 Months In Community Health Centers. *Cendekia Medika: Jurnal Stikes Al-Ma'Arif Baturaja*, 9(2), 285–297. Doi: 10.52235/Cendekiamedika.V9i2.385.
- Anggraini, D., & Kumala, O. (2022). Diare Pada Anak. *Scientific Journal*, 1(4), 309–317. Doi: 10.56260/Sciena.V1i4.6
- Anggremi, D. (2022). *Buku Ajar. Stikes Majapahit*: Mojokerto.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Hutama*, 04(01), 3069–3075. Retrieved from <http://jurnalmedikhutama.com>
- Ayun, Q., Khomsiyah, & Ajeng, A. (2022). Pengaruh Ph Larutan Terhadap Ketstabilan Warna Senyawa Antosianin Yang Terdapat Pada Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus Costaricensis*). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 4(1), 1–6. Doi: 10.36526/Jc.V4i1.2090
- Dafrita. (2020). Senduduk Dan Ubi Jalar Ungu Sebagai Pewarna Preparat Squash Akar Bawang Merah. *Jpbio (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 46–55. Doi: 10.31932/Jpbio.V5i1.571.
- Dewi, A. L., Kallau, N. H., & Detha, A. I. . (2023). Deteksi *Escherichia coli* Resisten Antibiotik Pada Sumber Air Dari Lingkungan Peternakan Unggas Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 6(2), 278–292. Doi: 10.35508/Jvn.V6i2.9006.
- Fariani, A., & Advinda, L. (2022). Effects Of Various Concentrations Of Antiseptic Solid Soaps On *Escherichia coli* Pengaruh Berbagai Konsentrasi Sabun Padat Antiseptik Terhadap *Escherichia Coli*. *Serambi Biologi*, 7(3), 229–234. Retrieved from https://scholar.google.com/scholar?cluster=10427628051999015764&hl=en&oi=scholarr#d=gs_qabs&t=1762014345608&u=%23p%3DVMNMIXdgtpAJ
- Febrianti, B. A., Saputri, D. A., & Velina, Y. (2021). Pemanfaatan Pigmen Antosianin Dari Pewarna Alami. Pemanfaatan Pigmen Antosianin Dari

- Pewarna Alami Dalam Pembuatan Olahan Makanan Singkong. *Jurnal biosains*, 1(1), 2–4. Doi: 10.24042/organisms.v1i1.9383
- Fitrah. (2024). Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diare Pada Anak Balita. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah Stikes Kendal*, 14(3), 75–82. Retrieved from <Https://Journal2.Stikeskendal.Ac.Id/Index.Php/Pskm/Article/View/1979/1260>.
- Gunawan. (2022). Profil Uji Biokima Hasil Isolasi *Escherichia coli* Pada Feses,Air Minum Dan Air Saluran Buangan Kandang Sapi Bali Kelompok Tani Ternak Menemeng (Kt2m)Kabupaten Lombok Tengah. 2(19), 26–36. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/365509019_Profil_Uji_Biokim a_Hasil_Isolasi_Escherichia_coli_pada_Feses_Air_Minum_Dan_Air_Sa luran_Buangan_Kandang_Sapi_Bali_Di_Kelompok_Tani_Ternak_Mene meng_KT2M_Kabupaten_Lombok_Tengah
- Hidayanti, A.S.N., Sulfiani, S. and Taufiq, N. (2021) ‘Utilization Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu Sebagai Pengganti Crystal Violet pada Pewarnaan Gram’, *Jurnal Sehat Mandiri*, 16(2), 46–56. Doi: doi.org/10.33761/jsm.v16i2.364.
- Iqbal, A. F., Setyawati, T., Towidjojo, V. D., & Agni, F. (2022). Pada Anak Sekolah The Effect Of Clean And Healthy Living Behavior On The Event Of Diarrhea In School Children Departemen Infeksi Tropis Dan Traumatologi , Fakultas Kedokteran , Universitas Tadulako- Program Profesi Dokter , Fakultas Kedokteran , Universit. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 4(3), 271-279. Retrieved from https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&use r=ApUav7IAAAAJ&citation_for_view=ApUav7IAAAAJ:LkGwnXOMwfC
- Irmawartini, N. (2019). Metodologi Penelitian. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. Retrieved from Http://Scioteca.Caf.Com/Bitstream/Handle/123456789/1091/Red2017-Eng-8ene.Pdf?Sequence=12&Isallowed=Y%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1016/J.R eggsicurbeco.2008.06.005%0ahttps://Www.Researcgate.Net/Publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari
- Klau, M. L. C., Indriarini, D., & Nurina, R. L. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal (Cmj)*, 9(1), 102–111. Doi: 10.35508/Cmj.V9i1.4942.
- Krisdianio, V., & Khairiyah, A. (2023). Efektivitas Peggunaan Sari Daun Miana (*Coleus Scutellarioides (L) Benth*) Sebagai Alternatif Pewarna Safranin Dalam Pewarnaan Gram Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Medistra Medical Journal (Mmj)*, E-Issn XXXX-XXXX, 1(2), 44–48. Retrieved from <Https://Ejournal.Medistra.Ac.Id/Index.Php/Mmj>.
- Kristinawati. (2022). Pemanfaatan Ekstrak Daun Jati (*Tectona Grandis*) Sebagai Pewarna Alternatif Pengganti Zat Warna Safranin Pada Pewarnaan Preparat Bakteri. *Jurusran Analis Kesehatan. Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia*, 16(1978), 1978–3787. Retrieved from https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&use r=niF3cAIAAAAJ&citation_for_view=niF3cAIAAAAJ:LkGwnXOMwf cC
- Kurahman, T., Rohama., & Saputri, R. (2022). Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Galon Didesa Sungai. *Journal Of Pharmaceutical Care And Sciences*, 3(1), 76–86. Doi: 10.33859/jpcs.v3i1.224
- Maulida, I. D., & Mundriyastutik, Y. (2023). Produksi Lipjar (Lip Balm Parijoto) Untuk Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Nasyiatul Aisyiyah Kecamatan Kota Kabupaten Kudus. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 198–201. Doi: 10.33830/Diseminasiabdimas.V5i2.4777.
- Nasution, A. S. (2020). Hygiene Penjamah Makanan Menyebabkan Kontaminasi *Escherichia coli* Pada Jajanan Pasar Tradisional. Promotor, 3(1), 1–6. Doi: 10.32832/Pro.V3i1.3119.
- 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. Doi: 10.59653/Ijmars.V1i03.274.
- Ningsih. (2023). Permasalahan Dan Pemeriksaan Actinobacillus. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 7(2), 92–104. Doi: 10.33019/Ekotonia.V7i2.3727.
- Octavia, Amin, A., Waris, R., & Yuliana, D. (2023). Identifikasi Organoleptik, Dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut Kuda (*Stachitarpete Jamaiensis (L.) Vahl*) Pada Pelarut Dengan Kepolaran Berbeda. *Makasar Natural Product Journal*, 4(21), 203–211. Retrieved from <Https://Journal.Farmasi.Umi.Ac.Id/Indeks.Php/Mnpj>.
- 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. Doi: 10.22146/Ifnp.65771.
- Rahmatullah. (2024). Al-Tamimi Kesmas Thrombocyte Concentrate Palang Merah Indonesia (Pmi) Adalah Organisasi Sosial Yang Mempunyai Tugas Pokok Di Bidang Kepalangmerahan Berdasarkan Ketentuan Peraturan Perundang- Undangan . Pelayanan Darah Adalah Upaya Pelayanan Kesehatan Ya, 13, 92–99.
- Rifqi, M. (2021). Ekstraksi Antosianin Pada Bunga Telang (*Clitoria Ternatae L* .): Sebuah Ulasan. *Jurnal Teknologi Pangan Pasundan*, 8(2), 45–50. Doi: 10.23969/pfjp.v8i2.4049.
- Rivki, M., Bachtiar, A. M., Informatika, T., Teknik, F., & Indonesia, U. K. (2023). *Pengantar Statistika*. Media Literasi: Indonesia. Retrieved from <Www.Freepik.Com>.
- 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. Retrieved from <Https://Jjm.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/15621>
- Setyawan. (2022). *Buku Statistika Kesehatan Analisis Bivariat Pada Hipotesis Kesehatan*. Tahta Media Group: Jakarta.
- Sujono, F., Sih Prabandara, A., & Pramodnjati, F. (2022). Pemanfaatan Larutan Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Sebagai Counterstain Pengecatan Gram *Escherichia coli* Atcc 25922. *Avicenna : Journal Of Health Research*, 5(2), 9–17. Doi: 10.36419/Avicenna.V5i2.676.
- Surya, R. P. A., & Luhurningtyas, F. P. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Dan 96% Buah Parijoto Asal Bandungan Dan Profil Kromatografinya. *Pharmaceutical And Biomedical Sciences Journal*, 3(1), 39–44. Retrieved from <Https://Garuda.Kemdikbud.Go.Id/Documents/Detail/2446133>.
- Wahyuningrum. (2023). Penyuluhan Penggunaan Bahan Pewarna Pada Makanan Di Desa Ranca Bungur Kabupaten Bogor. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 552–560. Doi: 10.46576/Rjkpm.V4i1.2516.
- Xue, H., Zhao, J., Wang, Y., Shi, Z., Xie, K., Liao, X., & Tan, J. (2024). Food Chemistry : X Factors affecting the stability of anthocyanins and strategies for improving their stability : A review. *Food Chemistry: X*, 24(October), 101883. Doi: 10.1016/j.fochx.2024.101883.
- Yasmin. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Daun Bayam Merah (*Althernanera Amoena Voss*) Sebagai Pewarna Alami Pada Pewarnaan Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Nuhela Journal Of Injury*, 2(2), 154–162. Retrieved from <Https://Journal.Pdpt-Nusantara.Org/Injury>.
- Yuniartina, O. ;, Murni, N. S., Asiani, G., Wahyudi, A., & Sarjana. (2023). Analisis Determinan Kejadian Diare Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Makrayu Kota Palembang Tahun 2023 Determinant Analysis Of Diarrhea In Toddlers In The Work Area Of The Makrayu Health Center In Palembang City In 2023. *Agustus*, 18(20), 362–374. Retrieved from <Https://Jurnal.umb.ac.id/index.php/avicena/article/view/5600>
- Yunita, F. H., Vilya Syafiriana, Liza Mutia, N. A. L., David Soputra, Abbas Mahmud, M. K. R., Cory Linda Futri, Desy Muliana Wenas, C. P., & Arviani, N. L. S. (2023). *Bakteriologi*. Yayasan Kita Menulis: Jakarta.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2025 Pratiwi, Sari, Aristoteles, Veronmea, and Amantasya. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.s