

**SYSTEMATIC REVIEW: PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI
PEWARNA ALTERNATIF PENGGANTI SAFRANIN
PADA PEWARNAAN GRAM**

NASKAH PUBLIKASI



**Disusun Oleh:
Julia Syifa Edyani
1611304006**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2020**

**SYSTEMATIC REVIEW: PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI
PEWARNA ALTERNATIF PENGGANTI SAFRANIN
PADA PEWARNAAN GRAM**

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



**Disusun Oleh:
Julia Syifa Edyani
1611304006**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2020**

**SYSTEMATIC REVIEW: PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI
PEWARNA ALTERNATIF PENGGANTI SAFRANIN
PADA PEWARNAAN GRAM**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
JULIA SYIFA EDYANI
1611304006**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk
Dipublikasikan



Program Studi Teknologi
Laboratorium Medis Fakultas
Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : DHIAH NOVALINA, S.SI., M.SI
14 November 2020 07:37:43



**SYSTEMATIC REVIEW: PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI
PEWARNA ALTERNATIF PENGGANTI SAFRANIN
PADA PEWARNAAN GRAM¹⁾**

Julia Syifa Edyani²⁾, Dhiah Novalina³⁾

ABSTRAK

Latar Belakang: Pewarnaan di laboratorium saat ini lebih banyak menggunakan zat warna sintetik, diantaranya safranin. Seringnya penggunaan safranin menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Safranin juga mudah rusak dalam penyimpanannya. Mahalnya harga safranin menjadi kendala dalam Pewarnaan Gram. Indonesia memiliki berbagai jenis bahan tanaman yang murah dan mudah didapatkan yang dapat dimanfaatkan sebagai Pewarna Gram. **Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui pewarna alami yang paling berpotensi untuk menggantikan safranin pada Pewarnaan Gram. **Metode Penelitian:** Jenis penelitian ini ialah systematic review yang menggunakan jurnal penelitian ilmiah. Pencarian jurnal menggunakan database google scholar, science direct, dan research gate dengan metode Population, Patient, Problem; Intervention; Comparison; Outcome (PICO). **Hasil Penelitian:** Systematic review terhadap 10 penelitian, menunjukkan bahwa angkak dan daun jati, buah merah, daun pacar kuku, cabai memah, dan rosella dapat digunakan untuk pewarnaan Gram. Dari beberapa bahan alami tersebut, daun pacar kuku paling efektif dalam mewarnai bakteri Gram Negatif, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti safranin. Kelebihan lain daun pacar kuku adalah sifatnya yang mudah ditemukan dan memiliki potensi dikembangkan. **Simpulan:** Penelitian studi literatur terhadap 10 jurnal ini menyimpulkan bahwa bahan pewarna alami yang paling efektif digunakan sebagai pengganti safranin dalam Pewarnaan Gram Negatif adalah daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* Linn). Pemanfaatan daun pacar kuku dalam Pewarnaan Gram Negatif juga akan diuntungkan oleh sifat daun pacar kuku yang mudah ditemukan, tumbuh liar, dan memiliki potensi untuk dikembangkan sehingga ke depan akan lebih bernilai ekonomis. **Saran:** Pemerintah, kampus dan laboratorium dapat menggalakkan pemanfaatan daun pacar kuku. Penelitian berikutnya dapat dilakukan terhadap pemanfaatan bahan alami lainnya dan dengan rujukan yang lebih banyak.

Kata kunci : antosianin, safranin, pacar kuku, Pewarnaan Gram

Kepustakaan : 41 buah (2008-2020)

Keterangan:

¹⁾Judul skripsi

²⁾Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

SYSTEMATIC REVIEW: UTILIZATION OF NATURAL MATERIALS AS AN ALTERNATIVE COLORS TO REPLACR SAFRANINE IN GRAM COLOR¹⁾

Julia Syifa Edyani²⁾, Dhiah Novalina³⁾

ABSTRACT

Background: Synthetic coloring, such as safranin, is commonly used in the laboratory. Frequent use of safranin can cause bad effects on health. Safranin is also vulnerable to damage in storage. The high price of safranin is also an obstacle in Gram Staining. Indonesia has various cheap and readily available plant materials that can be used as a substitute for Gram Staining. **Objective:** To find out the most suitable plant materials to substitute safranin on Gram Staining. **Methods:** This study was a systematic review. Relevant databases including Google Scholar, ScienceDirect, and ResearchGate were searched using Population, Patient, Problems; Intervention; Comparison; Outcome (PICO) methods. **Results:** The systematic review of the 10 studies showed that Angkak and teak leaf, red fruit, henna leaf, chili peppers, and rosella can be used for Gram staining. Of these natural ingredients, henna leaf was the most effective in coloring Gram-negative bacteria, so it can be used as a substitute for safranin. Another advantage of nail henna leaves is that they are easy to find and have the potential to be developed. **Conclusion:** The research study of the literature of the 10 journals have concluded that the material dye naturally most effectively be used as a substitute safranine in Negatives Gram Staining are leaves of henna (*Lawsonia inermis* Linn). Utilization of the leaves henna in Negative Gram Staining also be benefited by the nature of the leaves of henna are easy to find, grow wild, and has the potential to be developed. **Suggestion:** The government, the campus, and the laboratory can promote the use of henna leaf. Further research with different plant materials and more references can be done.

Keywords : anthocyanins, safranine, henna leaf, Gram Staining
Reference : 41 items (2008-2020)

Explanation:

¹⁾Title of thesis

²⁾Student name

³⁾Name of thesis supervisor lecturer

PENDAHULUAN

Pewarnaan Gram merupakan salah satu pewarnaan yang sering digunakan untuk membedakan bakteri, yakni bakteri Gram Positif atau Gram Negatif (Bulele dkk. 219. Prinsip dari Pewarnaan Gram adalah adanya perbedaan dinding sel antara gram positif dan negatif (Nainggolan dkk. 2019). Pewarnaan di laboratorium saat ini lebih banyak menggunakan zat warna sintetik, salah satunya adalah safranin (Pratita & Putra. 2012).

Safranin merupakan salah satu zat warna yang secara luas digunakan pada bidang industri, tekstil, histologi, sitologi dan bakteri (Malekbala dkk., 2012). Limbah safranin berdampak bagi kesehatan, diantaranya dapat mengakibatkan iritasi pada mulut, tenggorokan, pernafasan dan perut (Chowdhury. 2010). Mahalnya harga safranin pada tahun 2019 mencapai Rp. 3.565.000/ 25 gram. Maka dari itu perlu dicari pewarna alternatif dari bahan-bahan alami yang lebih murah.

Indonesia memiliki berbagai jenis bahan tanaman yang murah dan mudah didapatkan yang dapat dimanfaatkan sebagai Pewarna Gram. Bahan alami yang dapat digunakan sebagai pewarna antara lain angkak dan daun jati (Virgianti & Luciana, 2017), buah merah (Rahayuningtyas dkk., 2017), dan daun pacar kuku (Hafiz, dkk., 2012). Bahan alami tersebut memiliki antosianin berwarna merah.

Daun jati (*Tectona grandis*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia (Hermawati dkk., 2015). Daun jati termasuk dalam famili *Verbenaceae* yang bisa dijadikan sebagai pewarna

alami karena mengandung pigmen antosianin. Daun jati memiliki potensi sebagai pewarna tekstil dan makanan karena mempunyai pigmen warna coklat kemerahan. Selain digunakan sebagai pewarna tekstil dan makanan, daun jati dapat pula digunakan sebagai pewarna pada bakteri (Virgianti & Luciana, 2017).

Angkak merupakan beras merah yang difermentasi oleh kapang *Monascus purpureus* yang digunakan sebagai bahan pengawet dan pewarna. Warna merah pada angkak berpotensi sebagai pengganti warna merah sintesis dan sebagai sumber antioksidan alami. Pigmen yang dihasilkan oleh angkak mengandung zat antosianin kelompok flavonoid (Apriani, 2016).

Buah merah (*Pandanus conoideus*) berasal dari Papua. Buah merah mengandung karotenoid yang menghasilkan pigmen berwarna orange kemerahan. Senyawa ini ditemukan secara alami pada tumbuhan dan buah-buahan, sehingga dimanfaatkan sebagai pewarna alternatif (Oktari & Mu'tamir, 2017).

Daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) menghasilkan molekul berwarna kuning kemerahan yang disebut *lawsone*. *Lawsone* dapat digunakan untuk mewarnai kuku, kulit rambut, kain sutra dan kain woll (Supriningrum dkk., 2018). Selain itu daun pacar kuku juga dapat digunakan sebagai pewarnaan bakteri (Hafiz dkk., 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *systematic review* (*literatur review*), yaitu suatu metode penelitian

untuk identifikasi, evaluasi dan interpretasi seluruh hasil penelitian terkait topik yang akan diteliti. Penelitian ini meninjau jurnal-jurnal mengenai pewarnaan alami alternative safranin pengganti Pewarnaan Gram.

Data penelitian diperoleh melalui searching di *google scholar*, *science direct*, dan *research gate* berupa jurnal-jurnal yang memiliki kesamaan pada judul atau tema penelitian ini dengan metode PICO (P = *Population, Patient, Problem*; I = *Intervention*; C = *Comparison*; O = *Outcome*). Pencarian jurnal pada metode ini disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kata kunci metode PICO

No	PICO	Kata Kunci
1	<i>Population/ Patient/ Problem</i>	Pewarnaan Gram
2	<i>Intervention</i>	Bahan alami, Antosianin
3	<i>Comparison</i>	Pewarna alternatif
4	<i>Outcome</i>	Safranin

Jurnal yang didapatkan kemudian diseleksi sesuai dengan kriteria. Jurnal yang digunakan adalah jurnal dengan tema bahan alamiah pewarna alternative pengganti safranin pada Pewarnaan Gram. Selanjutnya jurnal yang telah didapatkan yang telah sesuai dengan kriteria dikelompokkan berdasarkan topik yang akan dibahas dan disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya dilakukan pembahasan dengan diperkuat teori dan hasil penelitian sebelumnya.

HASIL

Hasil dari seleksi berdasarkan kriteria inklusi didapatkan 10 artikel

atau jurnal ilmiah *full text* yang akan dianalisis dan diolah menjadi karya ilmiah yang baru. Kesepuluh jurnal tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Jurnal yang Dianalisis

No	Peneliti/ Tahun	Bahan Alami
1	Virgianti dan Luciana. (2017)	Angkak dan Daun Jati
2	Fathinatulla bibah dan Khasanah. (2014)	Daun Jati
3	Artanti dkk. (2020)	Daun Jati
4	Rahayuningtyas dkk. (2017)	Buah Merah
5	Muthiah dkk. (2017)	Buah Merah
6	Hafiz dkk. (2012)	Daun Pacar Kuku
7	Chukwu dkk. (2011)	Daun Pacar Kuku
8	Adisa dkk. (2017).	Daun Pacar Kuku
9	Camara. (2020)	Cabai Merah
10	Kamel dan Najmaddin (2017)	Bunga Rosella.

Hasil analisis terhadap sepuluh artikel atau jurnal ilmiah terdapat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Potensi Bahan Alami Sebagai Pengganti Pewarnaan Gram Negatif

No Jurnal	Antosia- nin	Hasil	
		Gram Negatif	Gram Positif
1	✓	✓	-
2	✓	-	-
3	✓	-	-
4	✓	-	-
5	✓	✓	-
6	✓	✓	-
7	✓	✓	-

No	Antosianin	Hasil	
		Gram Negatif	Gram Positif
8	✓	-	-
9	✓	✓	✓
10	✓	✓	-

Proses preparasi sampel dari masing-masing bahan alami secara umum sama hanya berbeda pada pelarutnya. Hal ini dijelaskan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pelarut dan Jumlah Sampel untuk Ekstraksi Bahan Alami pada Pewarnaan Gram

No. Jurnal	Jumlah Sampel	Pelarut
1	1 gram angkak 1 gram daun jati	Alkohol 96%
2	Tidak disebut jumlahnya	Etanol 70%
3	50 gram Daun Jati	Alkohol 96%
4	150 gram Buah Merah	Etil Asetat
5	10 gram Buah Merah	Etil Asetat
6	50 gram Daun Pacar Kuku	Akuades
7	200 gram Daun Pacar Kuku	Akuades
8	200 gram Daun Pacar Kuku	Akuades
9	Tidak disebut jumlahnya	Metanol
10	20 gram Rosella	Alkohol 70%

1. Pewarnaan Menggunakan Angkak dan Daun Jati

Angkak (*Monascus purpureus*) dan daun jati (*Tectona grandis*) merupakan bahan alam yang berpotensi digunakan sebagai pewarna bakteri, karena menghasilkan pigmen bewarna

merah. Menurut Luciana dan Virgianti (2017), pada angkak terdapat pigmen bewarna merah yaitu *robropunktatin* dan *monaskorubin*.

Penelitian pada jurnal 1, dengan kombinasi angkak dan daun jati didapatkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan lama waktu perendaman yang dilakukan pada pewarnaan. Ditinjau dari parameter kejelasan lapang pandang terlihat jelas dan bentuk bakteri sempurna berbentuk batang pada semua perlakuan lama waktu perendaman 1 menit, 5 menit, dan 10 menit. Berdasarkan parameter kekontrasan warna, pada lama waktu perendaman 1 dan 5 menit terlihat kurang kontras jika dibandingkan dengan pewarnaan kontrol. Sedangkan pada lama waktu perendaman 10 menit terlihat cukup kontras jika dibandingkan dengan pewarnaan kontrol.

Penelitian pada jurnal 2, hasil penelitian pada pengujian stabilitas antosianin terhadap perlakuan pH menunjukkan bahwa total antosianin ekstrak daun jati pada perlakuan pH 3 tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan pada perlakuan pH 5 dan 7 berbeda dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa antosianin lebih stabil pada kondisi asam dari pada kondisi basa atau netral. Pada suasana asam, antosianin dalam bentuk garam flavilium bewarna merah yang lebih stabil. Jika pH semakin besar, warna ekstrak pada antosianin akan memudar dan berubah menjadi biru.

Hasil penelitian pada pengujian stabilitas antosianin terhadap perlakuan suhu menyatakan bahwa antosianin ekstrak daun jati pada perlakuan suhu 75°C diketahui tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan pada perlakuan suhu 100°C dan 121°C berbeda dengan kontrol. Penurunan total antosianin daun jati dipengaruhi oleh perlakuan suhu. Semakin tinggi suhu pemanasan, jumlah antosianin akan semakin menurun. Adanya proses pemanasan dapat menyebabkan hilangnya warna merah pada antosianin dan meningkatnya warna coklat dari hasil degradasi dan polimerasi pigmen.

Penelitian pada jurnal 3, hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan rendaman kuncup daun jati pada preparat telur cacing *A. lubricoides* lebih jelas dibedakan pada pengamatan mikroskop berlatar belakang terang atau cerah. Sedangkan pada pewarnaan menggunakan eosin 2%, telur cacing kurang begitu jelas karena warna latar belakang menjadi merah sehingga tidak terdapat perbedaan dengan warna telur cacing.

2. Pewarnaan Menggunakan Buah Merah

Buah merah (*Pandanus conoideus*) memiliki kadar betakaroten yang tinggi yang menghasilkan warna merah. Betakaroten dalam buah merah dapat digunakan untuk teknik pembuatan ekstrak dengan menggunakan bahan-bahan pelarut

seperti air, etanol, methanol, dan etil asetat.

Literatur jurnal nomor 4 memanfaatkan ekstrak etil asetat buah merah sebagai zat pengganti pewarna primer pada teknik pengecatan tunggal bakteri Gram Negatif Batang. Hasil penelitian menunjukkan, setelah dilakukan pewarnaan pada 30 preparat menggunakan larutan ekstrak etil asetat buah merah, hasil yang didapatkan tidak mewarnai bakteri *Escherichia coli*, tidak seperti yang diharapkan sebelumnya.

Literatur jurnal nomor 5 memanfaatkan ekstrak etil asetat buah merah sebagai zat warna primer pada teknik pengecatan Gram Negatif pada bakteri. Kedua jurnal tersebut meneliti penggunaan buah merah sebagai pengganti karbol fuchsin pada pewarnaan tunggal pada bakteri. Hasil penelitian menyatakan bahwa dari 30 preparat ekstrak etil asetat buah merah mampu melawati membran sel bakteri, tetapi tidak semua larutan dapat melewati pori membran sel bakteri dengan baik, karena ukuran molekul yang dihasilkan bervariasi.

3. Pewarnaan Menggunakan Daun Pacar Kuku

Daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) memiliki molekul *lawsone* atau disebut sebagai *asam hennotannic* yang menghasilkan warna merah jingga. Molekul ini memiliki afinitas yang berikatan dengan protein.

Penelitian jurnal nomor 6, hasil yang diperoleh menunjukkan

bahwa ekstrak daun pacar kuku menggunakan akuades tanpa dilakukan pemanasan dan akuades panas setelah dioksidasi dengan kalium permanganat dengan pH netral memberikan reaksi pewarnaan yang baik pada bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian pada jurnal nomor 7, ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut akuades panas. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dari tiga belas percobaan yang berbeda larutan ekstrak daun pacar kuku yang digunakan sebagai Pewarnaan Gram bakteri Gram Negatif, hanya dua yang dapat digunakan yaitu ekstrak daun pacar kuku menggunakan akuades panas dan menggunakan akuades tanpa dilakukan pemanasan. Larutan ekstrak keduanya dioksidasi dengan kalium permanganat menghasilkan warna kecoklatan pada bakteri *E. Coli*.

Penelitian pada jurnal nomor 8, melakukan ekstraksi dengan cara daun pacar kuku dikeringkan, lalu digiling, dan diayak menjadi serbuk. Pengamatan hasil dilakukan secara deskriptif yaitu dengan mengamati hasil pewarnaan yang dihasilkan oleh daun pacar kuku sebagai alternatif pewarna sitoplasma. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun pacar kuku menggunakan akuades selama 10 menit pada jaringan hati dapat mewarnai dengan baik dibandingkan dengan pewarna konvensional metode H dan E.

4. Pewarnaan Menggunakan Cabai Merah

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tanaman perdu dengan rasa buah pedas yang disebabkan oleh kandungan *capsisin*. Tanaman cabai merupakan tanaman tropis yang tumbuh di Indonesia. Cabai merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami yang menghasilkan warna orange kemerahan.

Penelitian pada jurnal 9 menunjukkan hasil bahwa ekstrak *Capsicum annum* memiliki afinitas pewarnaan dan dapat digunakan sebagai agen pewarna karena memiliki afinitas terhadap *Escherichia coli* dan sel pipi manusia. *Capsicum annum* memiliki absorbansi yang lebih besar dibandingkan dengan safranin pada panjang gelombang maksimumnya. Ekstrak *Capsicum annum* tidak memiliki hasil pewarnaan yang bermakna dibandingkan safranin

5. Pewarnaan Menggunakan Rosella

Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) memiliki kandungan flavonoid berwarna merah yang berada pada kelopak bunga. Kelopak bunga rosella merupakan bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai pewarna bakteri.

Penelitian pada jurnal 10, pengamatan hasil dilakukan secara deskriptif yaitu mengamati hasil pewarnaan yang dihasilkan oleh rosella pada pewarnaan Bakteri Gram Negatif. Hasil pengamatan yang didapat yaitu warna dari ekstrak rosella diperoleh warna

merah karena memiliki kandungan zat flavonoid dan dinding sel bakteri terwarnai. Bakteri Gram Positif dan bakteri Gram Negatif yang membedakan adalah sifat kimia dan sifat fisik dinding selnya dengan mendeteksi peptidoglikan pada bakteri. Peptidoglikan bakteri Gram negative memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan akan mempertahankan warna safranin atau karbol fuchsin sehingga akan berwarna merah.

Berdasarkan 10 penelitian, yang menunjukkan hasil paling banyak bahwa bahan alami dapat mewarnai bakteri Gram Negatif adalah percobaan dengan bahan alami daun pacar kuku, yaitu tiga penelitian menunjukkan bahwa daun pacar kuku mengandung antosianin. Dua penelitian diantaranya menunjukkan bahwa daun pacar kuku dapat mewarnai bakteri Gram Negatif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daun pacar kuku merupakan bahan alami yang paling efektif dalam mewarnai bakteri Gram Negatif.

Di dalam pekerjaan laboratorium, daun pacar kuku dapat digunakan sebagai pengganti safranin. Daun pacar kuku juga memiliki potensi untuk dikembangkan karena sifat daun pacar kuku yang mudah ditemukan, tumbuh liar, dan saat ini belum diperjualbelikan sehingga memiliki potensi nilai ekonomis.

KESIMPULAN

Penelitian studi literatur terhadap 10 jurnal ini menyimpulkan

bahwa bahan pewarna alami yang paling efektif digunakan sebagai pengganti safranin dalam Pewarnaan Gram Negatif adalah daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* Linn). Pemanfaatan daun pacar kuku dalam Pewarnaan Gram Negatif juga akan diuntungkan oleh sifat daun pacar kuku yang mudah ditemukan, tumbuh liar, dan memiliki potensi untuk dikembangkan sehingga akan lebih bernilai ekonomis.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan:

- a. Pemerintah, kampus, dan laboratorium dapat menggalakkan pemanfaatan daun pacar kuku dalam pekerjaan laboratorium agar efisien dan sekaligus memberikan dampak positif bagi ekonomi masyarakat.
- b. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan daun pacar kuku dan bahan alam lainnya sebagai pengganti Pewarnaan Gram dengan rujukan jurnal penelitian yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisa, J. O., Musa, K. K., Egbujo, E. C., & Uwaeme, I. M. (2017). A Study of Various Modifications of *Lawsonia inermis* (Henna) Leaf Extract As a Cytoplasmic Stain in Liver Biopsies. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 5(3), 1058-1065.
- Apriani, I. (2016). Pengembangan Media Belajar: Angkak Beras Merah dan The (*Camelia*

- sinesis*) sebagai Pewarna Alternatif Preparat Basah Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Bioilmi*, 2(1), 59-65.
- Artanti, D., Sari, Y. E. S., & Ariana, D. (2020). Perbedaan Kualitas Preparat Telur Cacing Gelang (*Ascaris lubricoides*, Linn.) Menggunakan Rendaman Batang Daun Jati dan Kunci Daun Jati. *Prosiding Seminar Nasional "Kesehatan"*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Bulele, T., Rares, F. E. S., & Porotu'o, J. (2019). Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram pada Penderita Infeksi Mata Luar di Rumah Sakit Mata Kota Manado. *Jurnal Biomed.*, 7(1), 30-36.
- Camara, J. S. (2020). Engineering Cayenne Pepper Extract As Alternative Biostain In Microscopy. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(3), 3210-3212.
- Chowdhury, S., Mishra, R., Kuswaha, P., & Saha, P. (2010). Removal of Safranin from Aqueous Solutions by NaOH Treated Rice Husk: Thermodynamics, Kinetics and Isothermic Heat of Adsorption. *Asia Pasific Journal of Chemical Engineering*, 265(1-3), 236-249.
- Chukwu, O. O. C., dkk. (2011). Application of Extracts of Henna (*Lawsonia inamis*) Leaves as a Counter Stain. *African Journal of Microbiology Research*, 5(21), 3351-3356.
- Fathinatullabibah, Kawiji, & Khasanah, L. U. (2014). Stabilitas Antosianin Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap Perlakuan pH dan Suhu. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(2), 60-63.
- Hafiz, H., Chukwu, O., & Nura, S. (2012). The Potential of Henna (*Lawsonia Inamis L.*) Leaves Extracts as Counter Stain in Gram Staining Reaction. *Journal Bojopas*, 5(2), 56-60.
- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati serta Uji Stabilitasnya dalam Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi "Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global"*. 21 Maret 2015. Universitas Muhammadiyah Malang, 301-308.
- Kamel, Fouad Hussein dan Najmaddin, Chnar. (2017). Use of Some Plants Color as Alternative Staining of Bacteria. *Kirkuk University Journal/Scientific Studies*, 12(2).
- Malekbala, M. R., Soltani, S. M., Yazdi, S. K., & Hosseini, S. (2012). Equilibrium and Kinetic Studies of Safranin Adsorption on Alkali-Treated Mangi Seed Interguments. *International Journal of Chemical*

- Engineering and Application*, 3(3), 160-166.
- Muthiah, H., Dewi, W., Sudjarwo, I. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Etil Asetat Buah Merah sebagai Zat Warna Primer pada Teknik Pengecatan Negatif Kapsul Bakteri. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 29(1), 35-40.
- Nainggolan, M., Patilaya, P., Sumantri, I. B., Sitompul, E., & Sitorus, P. (2019). *Penuntun dan Laporan Praktikum Mikrobiologi Farmasi*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Oktari, A. & Mu'tamir, A. (2017). Optimasi Air Perasan Buah Merah (*Pandanus sp.*) pada Pemeriksaan Telur Cacing. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(1), 7-15.
- Pratita, M. Y. E. & Putra, S. R. (2012). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Termofilik dari Sumber Mata Air Panas di Songgoriti setelah Dua Hari Inkubasi. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-5.
- Rahayuningtyas, A. D., Dewi, W., & Indrati. (2017) Pemanfaatan Ekstrak Etil Asetat pada Teknik Pengecatan Tunggal Bakteri Gram Negatif Batang. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 29(2), 138-144.
- Supriningrum, R., Fatimah, N., & Wahyuni, N. R., (2018). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis L.*) berdasarkan Perbedaan Cara Pengeringan. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(2), 156-161.
- Vergianti, D. P. (2017). Penggunaan Ekstrak Kombinasi Angkak dan Daun Jati sebagai Pewarna Penutup pada Pewarna Gram. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 17(1), 66-72.