



JLabMed

Journal Homepage: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed>

e-ISSN: 2549-9939

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk.*), DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis L.*), DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*), DAN MENIRAN HIJAU (*Phyllanthus niruri L.*) TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Iloh Antarini¹, Nony Puspawati*¹ Rahmat Budi Nugroho²

¹Program Studi D4 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi

²Program Studi D3 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi

***Corresponding Author:**

Nony Puspawati, Program Studi D4 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

ABSTRACT

Some plants such as Moringa, green tea, binahong, and green meniran can be used as alternative antimicrobials because they are proven to contain antibacterial compounds. This study aimed to determine the antibacterial activity of the ethanolic extracts of Moringa leaves, green tea leaves, binahong leaves, and green meniran against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. The extracts were obtained by maceration method with 70% ethanol solvent and tested for their antibacterial activity using the well diffusion method with a concentration of 60%. The results showed that the ethanolic extracts of Moringa leaves, green tea leaves, binahong leaves, and green meniran had antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 with inhibitory powers of 20.6 mm, 17.3 mm, 15.6 mm, and 22.6 mm. Meniran green ethanolic extract has the most active antibacterial activity.

Keywords: moringa leaf extract, green tea leaf extract, binahong leaf extract, green meniran extract, antibacterial, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

ABSTRAK

Kelor, teh hijau, binahong, dan meniran hijau dapat digunakan sebagai antimikroba alternatif karena terbukti mengandung senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dan diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode difusi sumuran dengan konsentrasi 60%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanolik daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dengan daya hambat berturut-turut adalah 20,6 mm, 17,3 mm, 15,6 mm, dan 22,6 mm. Ekstrak etanolik meniran hijau memiliki aktivitas antibakteri paling aktif.

Kata kunci: ekstrak daun kelor, ekstrak daun teh hijau, ekstrak daun binahong, ekstrak meniran hijau, antibakteri, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Pendahuluan

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri patogen oportunistik utama terkait dengan infeksi nosokomial yang bertanggung jawab sekitar 10% hingga 15% di seluruh dunia dan sekitar 10

Info Artikel:

Diterima: 10/9/2021

Direvisi: 30/10/2021

Disetujui: 02/11/2021

hingga 20% di unit perawatan intensif (ICU) Bakteri ini dianggap sebagai penyebab infeksi paling umum kelima di seluruh dunia, penyebab kedua dari infeksi pneumonia nosokomial (16%), penyebab ketiga dari infeksi saluran kemih (12%), penyebab keempat dari infeksi aliran darah (10%), dan penyebab kelima dari infeksi luka operasi (8%) (Zarza et al., 2019).

Pengobatan infeksi *Pseudomonas aeruginosa* menjadi semakin sulit karena munculnya resistensi terhadap antibiotik (Syawalludin, 2019). Resistensi antibiotik dapat disebabkan karena tingginya penggunaan antibiotik yang tidak tepat di kalangan masyarakat (Safitri et al., 2019). Antibiotik yang diberikan dengan dosis berlebihan, tidak memadai, dan konsumsi antibiotik sejenis dalam waktu yang lama akan menurunkan efektivitasnya sehingga menimbulkan resistensi (Ifriana & Kumala, 2018).

Agen antimikroba alternatif perlu dikembangkan untuk mengendalikan bakteri yang resisten terhadap beberapa obat (Radji et al., 2013). Beberapa tanaman yang secara ilmiah terbukti memiliki efek antimikroba terhadap bakteri patogen salah satunya adalah daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*), daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*), daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen*), daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*), daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen*), dan meniran hijau (*Phyllanthus niruri L.*).

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya mengungkapkan bahwa daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau mempunyai potensi sebagai antibakteri dengan adanya senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, antrakuinon, triterpenoid, saponin, tanin, dan steroid (Dzotam et al., 2016) (Wulandari et al., 2020) (Sutrisno et al., 2014) (Rivai et al., 2013). Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini ingin mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*), daun teh (*Camellia sinensis L.*), daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*), dan meniran hijau (*Phyllanthus niruri L.*) serta mengetahui ekstrak tanaman yang paling aktif terhadap penghambatan pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Metode

Penelitian secara eksperimental dilakukan pada bulan Maret hingga Juli 2021 di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman, Laboratorium Fitokimia, dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, rangkaian alat *Bidwell-sterling*, kertas saring, rotary evaporator, *cork borer*, autoclave, incubator, kapas lidi steril, mikroskop. Bahan yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*), daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*), daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*), meniran hijau (*Phyllanthus niruri L.*), kultur murni *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, medium NA, PSA, KIA, SIM, LIA, SCA, BHI, MHA, reagen Erlich A dan B, Ciprofloxacin, DMSO 2%, pereaksi Dragendroff, kloroform.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Fitokimia Universitas Setia Budi Surakarta.

Pembuatan Serbuk Simplisia

Daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau segar disortasi dan ditimbang bobotnya, kemudian dicuci bersih dengan air mengalir sehingga terbebas dari kotoran dan debu, dan ditiriskan. Sampel dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam sampai kering. Sampel yang sudah kering dihaluskan dengan blender kemudian diayak dengan ayakan 40 mesh dan ditimbang bobot serbuk (Putri & Hidajati, 2015).

Penentuan Nilai Kadar Air

Serbuk sebanyak 10 gr dimasukkan ke labu alas bulat dan ditambahkan 100 ml xylene atau sampai semua serbuk terendam. Labu alas bulat dipasang pada rangkaian alat destilasi Bidwell

Sterling, kemudian dipanasi dengan api kecil. Jika pada tabung receiver sudah tidak ada air yang menetes maka pemanasan dihentikan dan dibaca volume airnya pada skala receiver dan dihitung kadar airnya (Winangsih *et al.*, 2013).

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi yaitu merendam 300 gr serbuk dengan 3000 ml pelarut 70% dalam botol kaca gelap dan ditutup rapat pada suhu kamar selama minimal 3 hari dengan pengadukan berulang sampai semua serbuk larut dalam pelarut. Campuran ini kemudian disaring dan ampas yang diperoleh di press untuk memperoleh bagian cairnya saja. Cairan yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak yang mengental (Kemenkes RI, 2016).

Uji Bebas Etanol

Ekstrak ditambah beberapa tetes H_2SO_4 pekat dan CH_3COOH , kemudian dipanaskan. Tidak adanya bau khas ester menunjukkan hasil negatif (Kurniawati, 2015).

Skrining Fitokimia

1. Uji Flavonoid
Positifnya flavonoid ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah, kuning, atau orange ketika ekstrak ditambahkan dengan seujung sendok serbuk Mg dan beberapa tetes asam klorida pekat (Surbakti *et al.*, 2018).
2. Uji Saponin
Positifnya saponin ditandai dengan terbentuknya busa dengan tinggi berkisar 1 hingga 10cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit ketika ekstrak ditambahkan dengan 10ml aquadest panas, kemudian dikocok 10 detik secara vertikal. Busa tersebut tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCL 2N (Puspitasari *et al.*, 2013).
3. Uji Alkaloid
Positifnya alkaloid ditandai dengan terbentuknya warna jingga pada tabung pertama dan warna kuning pada tabung kedua ketika residu ekstrak dilarutkan dengan dengan HCL 2N dan ditambahkan pereaksi Dragendroff pada tabung pertama dan pereaksi Mayer pada tabung kedua (Puspitasari *et al.*, 2013).
4. Uji Tanin
Positifnya tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau gelap atau hijau kebiruan ketika ekstrak ditambahkan 2 ml aquades dan beberapa tetes larutan $FeCl_3$ (Kemenkes RI, 2016).
5. Uji Fenolik
Positifnya fenol ditandai dengan terbentuknya warna hijau, biru kehitaman, hitam kuat ketika ekstrak ditambahkan beberapa tetes pereaksi $FeCl_3$ (Putri & Hidajati, 2015).
6. Steroid/Triterpenoid
Positifnya steroid/triterpenoid ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi merah, ungu, biru atau hijau ketika ekstrak ditambahkan 1 ml kloroform dan 2 tetes larutan H_2SO_4 pekat dan dikocok (Surbakti *et al.*, 2018).

Isolasi Bakteri

Isolat bakteri digoreskan ke media PSA menggunakan jarum ose steril kemudian diinkubasi di inkubator pada suhu $37^\circ C$ selama 24-48 jam. Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dalam media PSA tampak adanya pigmen piosianin/pioverdin (Sulviana *et al.*, 2017).

Identifikasi Bakteri

1. Identifikasi dengan Pengecatan Gram
Koloni bakteri yang sudah dibuat preparat ditetesi Gram A (kristal violet) diamkan semenit kemudian dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan. Ditetesi Gram B (iodine), diamkan satu menit dan bilas dengan air mengalir, ditiriskan. Ditetesi Gram C (alkohol- aseton), diamkan

15-30 detik kemudian dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan. Ditetesi Gram D (safranin) diamkan 45 detik kemudian dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x menggunakan minyak imersi (Nurhidayati *et al.*, 2015).

2. Identifikasi dengan Uji Biokimia

Koloni bakteri diinokulasikan dari medium PSA ke medium KIA, LIA secara tusuk gores, ke SIM secara tusuk, dan ke Citrat secara goresan, kemudian diinkubasi selama 24 jam suhu 37°C (Sulviana *et al.*, 2017).

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Ekstrak dibuat variasi konsentrasi yaitu 60% dengan pengencer berupa larutan DMSO 2%.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Isolat bakteri diinokulasikan ke medium BHI, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diinokulasikan 1-2 ose suspensi bakteri dari medium BHI ke media BHI yang baru, dihomogenkan dengan vortex sampai didapatkan kekeruhan sesuai dengan standar Mc. Farland 1,5x10⁸ cfu/ml (Sulviana *et al.*, 2017).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Kapas lidi steril dicelupkan ke suspensi bakteri yang telah distandarisasi kekeruhannya dengan Mc. Farland 1,5 x 10⁸, ditunggu hingga cairan meresap ke kapas, kemudian kapas diangkat dan diputar dengan menekan dinding tabung. Kapas lidi digoreskan merata pada permukaan medium MHA dan didiamkan 5 menit. Medium MHA dibuat lubang atau sumuran menggunakan *cork borer* dengan jarak yang sama. Sumuran yang telah dibuat di isi dengan DMSO 2% (kontrol negatif) dan antibiotik *Ciprofloxacin* (Kontrol positif), dan ekstrak dengan pengisian masing-masing 50 µl. Media dibungkus dengan koran kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Perlakuan tersebut diulangi sebanyak tiga kali.

Analisis Data

Data pengujian aktivitas antibakteri daun kelor, daun teh hijau, dan meniran hijau terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way Anova (Analysis of Variant) dengan program SPSS type 18.

Hasil

Hasil Standarisasi Mutu Simplisia dan Pembuatan ekstrak

Hasil uji kadar air simplisia daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau masing-masing yaitu 5,9%, 7,9%, 6,9%, 4,9 menunjukkan simplisia tersebut memenuhi syarat kadar air simplisia yaitu kurang dari 10% (Kemenkes RI, 2017).

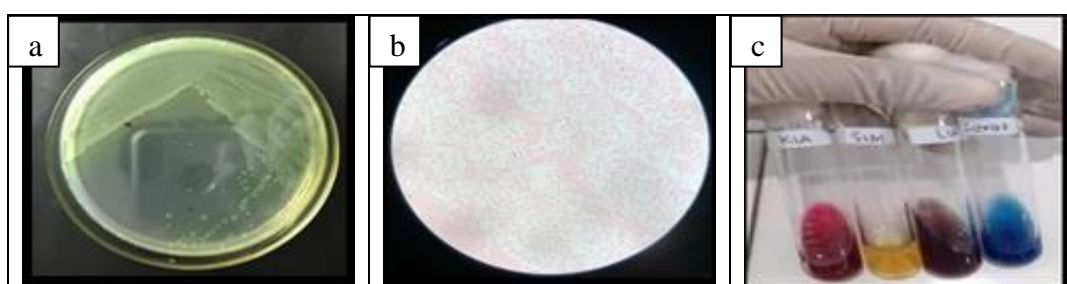
Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi. 300 gr serbuk direndam dengan 3000 ml pelarut 70%, sehingga diperoleh rendemen ekstrak etanolik daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau masing-masing sebesar 19%, 22,3%, 20,6%, dan 23%.

Hasil Uji Bebas Etanol dan Skrining Fitokimia

Hasil pengujian bebas etanol pada ekstrak daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau menunjukkan tidak adanya bau ester. Hasil penapisan senyawa fitokimia dalam ekstrak daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau menunjukkan positif mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, fenolik, dan steroid/triterpenoid.

Hasil Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Hasil isolasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media PSA menunjukkan koloni berbentuk bulat, halus, permukaan rata, dan membentuk pigmen yang berwarna kehijau-hijauan (pigmen pioverdin). Hasil pengecatan gram menunjukkan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 adalah bakteri Gram negatif dengan ciri sel bakteri berwarna merah, berbentuk batang (bacil) dengan susunan menyebar. Hasil identifikasi secara uji biokimia *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2785 ditampikan pada Gambar 1.



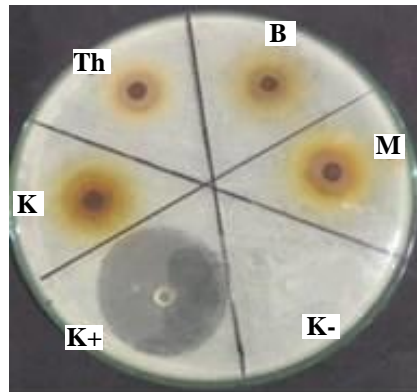
Gambar 1. Hasil Identifikasi Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2785: a) Isolasi pada media PSA; b) Hasil pengecatan Gram dengan Perbesaran 1000x ; c) Hasil uji biokimia

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak etanolik daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada konsentrasi 60% masing-masing sebesar 20,6 mm, 17,3 mm, 15,6 mm, dan 22,3 mm. Zona hambat yang dihasilkan pada kontrol negatif adalah 0 mm dan kontrol positif adalah 31,6 mm.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Jenis		Diameter Zona Hambat (mm)			Rerata Diameter Zona Hambat (mm)	Keterangan
		R1	R2	R3		
Kontrol (+)	Ciprofloxacin	34	30	31	31,6	Sangat kuat
Konsentrasi ekstrak etanolik daun kelor	60%	23	19	20	20,6	Sangat kuat
Konsentrasi ekstrak etanolik daun teh hijau	60%	19	15	18	17,3	kuat
Konsentrasi ekstrak etanolik daun binahong	60%	17	14	16	15,6	kuat
Konsentrasi ekstrak etanolik meniran hijau	60%	24	21	23	22,6	Sangat kuat
Kontrol (-)	DMSO 2%	0	0	0	0	Tidak ada daya hambat



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Keterangan: K: Daun Kelor; Th: Daun Teh hijau; B: Daun Binahong; M: Meniran Hijau; K-: Kontrol negatif; K+: Kontrol positif

Diskusi

Pigmen pioverdin terbentuk karena media PSA mengandung magnesium klorida dan kalium sulfat (Sulviana *et al.*, 2017). Bakteri Gram negatif mengikat zat warna setelah pemberian Gram A (kristal violet) sehingga sel terwarnai menjadi ungu. Pemberian Gram B (lugol iodin) akan meningkatkan afinitas selnya dengan mengikat zat warna primer dan membentuk senyawa yang tidak larut. Setelah pemberian Gram C (Aseton Alkohol) lapisan lipid bakteri akan larut dan protein mengalami dehidrasi. Bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan tipis pada dinding selnya dan kandungan lipid yang tinggi yang menyebabkan lemak dikeluarkan dari dinding sel dan pori-pori menjadi kembang. Akibatnya, senyawa iodium tidak dipertahankan, dan sel menjadi tidak berwarna atau translusen. Bakteri Gram negatif akan menyerap warna dari Gram D (safranin) sehingga sel bakteri berwarna merah (Sulviana *et al.*, 2017).

Hasil pada media KIA menunjukkan warna merah pada dasar dan lereng media serta tidak terbentuk warna hitam (K/KS-). Hal ini disebabkan karena bakteri ini tidak mampu memfermentasi laktosa dan glukosa dan reaksi yang terjadi di dalam media adalah alkali/basa (Hayati *et al.*, 2016). Hasil identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media SIM menunjukkan sulfida negatif, indol negatif, dan motilitas positif. Hasil indol negatif disebabkan karena bakteri ini tidak memiliki kemampuan untuk memecah asam amino triptofan (Sari *et al.*, 2019). Motilitas pada media yang ditandai adanya penyebaran kekeruhan bakteri di seluruh medium (Sulviana *et al.*, 2017). Hasil identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* pada media LIA menunjukkan dasar dan lereng media berwarna ungu dan tidak terbentuk warna hitam (K/KS-). Hal ini dikarenakan bakteri dapat membentuk dekarboksilasi lisin sehingga medium berwarna ungu. Hasil identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada media Citrat adalah positif ditandai dengan terbentuknya warna media menjadi biru dari warna hijau, yang berarti bakteri ini hanya dapat berkembang biak dengan sitrat (Sari *et al.*, 2019).

Perbedaan besarnya daya hambat pada ekstrak disebabkan oleh jumlah senyawa aktif di dalam ekstrak berbeda-beda. Menurut (Hasnaeni *et al.*, 2019) rendemen yang diperoleh berhubungan dengan jumlah bahan aktif yang ada dalam ekstrak. Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan jumlah zat aktif ekstrak juga semakin banyak, sehingga akan menghasilkan daya hambat yang besar. Ekstrak etanolik meniran hijau memiliki nilai rendemen yang paling besar sehingga zat aktif yang terdapat dalam ekstrak juga lebih banyak.

Ekstrak etanolik daun kelor, daun teh hijau, daun binahong, dan meniran hijau dapat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 karena mempunyai senyawa antibakteri berupa flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, saponin, steroid, dan triterpenoid. Flavonoid bereaksi dengan DNA bakteri menyebabkan susunan dinding sel menjadi rusak dan mengubah mekanisme permeabilitas dinding sel, lisosom, dan mikrosom (Dima *et al.*, 2016). Fenol memiliki kemampuan sebagai antimikroba karena sifatnya yang asam dapat menyebabkan

protein terdenaturasi dan kerusakan pada membran sel (Sapara et al., 2016). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel dan menyebabkan hemolisis di dalam sel (Sapara et al., 2016). Tanin dapat menyebabkan terjadinya lisis sel akibat adanya tekanan fisik dan osmotik karena tidak sempurnanya pembentukan dinding sel yang disebabkan oleh adanya target tanin pada polipeptida dinding sel (Sapara et al., 2016). Alkaloid dapat menyebabkan kematian sel bakteri dengan mengganggu komponen peptidoglikan sel sehingga lapisan dinding sel tidak dapat terbentuk dengan sempurna (Devi & Mulyani, 2017). Steroid dapat menyebabkan penurunan integritas dan perubahan morfologi membran sel sehingga terjadi lisis sel (Sapara et al., 2016). Triterpenoid merupakan senyawa lipofilik yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel (Widyawati, 2018).

DMSO (*Dymethyl Sulfoxide*) adalah pelarut yang digunakan sebagai pengencer ekstrak yang diuji sehingga pelarut harus digunakan untuk kontrol negatif. Hal ini bertujuan untuk membuktikan bahwa pelarut yang digunakan tidak berpengaruh terhadap hasil uji antibakteri (Utomo et al., 2018). Zona hambat yang dihasilkan pada kontrol negatif adalah 0 mm atau tidak ada daya hambat. Hal ini menunjukkan bahwa zona hambat yang dihasilkan sepenuhnya disebabkan oleh ekstrak yang diuji dan bukan dari pengencer ekstrak.

Kesimpulan

Ekstrak etanolik daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*), daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*), daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*), dan meniran hijau (*Phyllanthus niruri L.*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Ekstrak etanolik meniran hijau (*Phyllanthus niruri L.*) mempunyai aktivitas antibakteri yang paling aktif dibandingkan dengan ekstrak etanolik daun kelor (*Moringa oleifera Lamk.*), daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*), dan daun binahong (*Anredera cordifolia (Tenore) Steen.*) untuk menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Referensi

- Devi, S., & Mulyani, T. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* Linn) pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 30–35. journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps
- Dima, L. L. R., Fatimawali, & Lolo, W. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 282–289.
- Dzotam, J. K., Touani, F. K., & Kuete, V. (2016). Antibacterial and Antibiotic-modifying Activities of Three Food Plants (*Xanthosoma mafaffa Lam.*, *Moringa oleifera (L.) Schott* and *Passiflora edulis (Sims)*) Against Multidrug-resistant (MDR) Gram-negative Bacteria. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16(9), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12906-016-0990-7>
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 175–182. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149>
- Hayati, Z., Jannah, S. N., & Supriyadi, A. (2016). Isolasi Bakteriofag Spesifik *Pseudomonas* sp. DA1 dari Biofilm pada Sistem Pengisian Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Biologi*, 5(3), 29–35.
- Ifriana, F. N., & Kumala, W. (2018). Pengaruh ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(3), 172–178. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2018.v1.172-178>

- Kemenkes RI. (2016). Farmakognisi dan Fitokimia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2 (II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kurniawati, E. (2015). Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2), 193–199.
- Nurhidayati, S., Faturrahman, & Ghazali, M. (2015). Deteksi Bakteri Patogen yang Berasosiasi dengan *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Bergejala Penyakit Ice- Ice. *Jurnal Sains Teknologi Dan Lingkungan*, 1(2), 24–30. <https://doi.org/10.29303/jstl.v1i2.53>
- Puspitasari, L., D.A, S., & C.I.A., A. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3), 1–5.
- Putri, A. A. S., & Hidajati, N. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*). UNESA : *Journal of Chemistry*, 4(1), 41.
- Radji, M., Agustama, R. A., Elya, B., & Tjampakasari, C. R. (2013). Antimicrobial Activity of Green Tea Extract Against Isolates of Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* and Multi-Drug Resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(8), 663–667. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60133-1](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60133-1)
- Rivai, H., Septika, R., & Boestari, A. (2013). Karakterisasi Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *Jurnal Farmasi Higea*, 5(2), 15–23.
- Safitri, N. A., Dewi, S. S., & Wardoyo, F. A. (2019). *Aktivitas Ekstrak Meniran (Phyllanthus niruri L.) terhadap Pertumbuhan Klebsiella pneumoniae dan Pseudomonas aeruginosa*. Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus, 2, 76–82. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Sapara, T. U., Waworuntu, O., & Juliatri. (2016). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4), 10–17.
- Sari, D. P., Rahmawati, & P.W, E. R. (2019). Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri Coliform Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29–35. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed>
- Sulviana, A. W., Puspawati, N., & Rukmana, R. M. (2017). Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* dan Uji Sensitivitas terhadap Antibiotik dari Sampel Pus Infeksi Luka Operasi di RSUD Dr. Moewardi. *Biomedika*, 10(02), 18–24. www.biomedika.ac.id
- Surbakti, P. A. A., Queljoe, E. De, & Boddhi, W. (2018). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 22–31. *Daun Binahong, Skrining Fitokimia, Toksisitas, BSLT, LC50*
- Sutrisno, E., Adnyana, I., Sukandar, E. Y., Fidrianny, I., & Lestari, T. (2014). Kajian Aktivitas Penyembuhan Luka dan Antibakteri Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) serta Kombinasinya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dari Pasien Luka Kaki Diabetes. *Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik*, 16(2), 78–82.
- Syawalludin, R. (2019). Kemampuan Madu Hitam dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 6(4), 309–317.

- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4-Metoksifenilkaliks-Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyltrimethyl ammonium - Bromide terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201–209. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Widyawati. (2018). Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Tumbuhan *Myrmecodia pendans* terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(2), 135–143.