

FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina*) ASAL MANOKWARI

RAHEL SITOMPUL¹, SUSILOWATI^{2*}, FAISAL¹, SANIA L. YOMAKI¹,
DAN INDRI RUMBAY¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Papua,
Jalan Gunung Salju Amban-Manokwari 98314, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Papua,
Jalan Gunung Salju Amban-Manokwari 98314, Indonesia

*alamat email korespondensi: s.susilowati@unipa.ac.id

Informasi Artikel Abstrak/Abstract

Kata Kunci: Vernonia Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) merupakan tanaman obat yang dikenal memiliki berbagai amygdalina; Fitokimia; kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid dan flavanoid, yang berperan sebagai antioksidan, antimikroba, antibakteri dan antimalaria. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi golongan metabolit sekunder serta mengevaluasi aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat daun Afrika Manokwari.

yang tumbuh di wilayah Manokwari, Papua Barat. Penelitian ini juga mempertimbangkan kemungkinan adanya perbedaan profil fitokimia akibat pengaruh unsur hara dan karakteristik tanah lokal. Ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi dengan pelarut etil asetat, dilanjutkan dengan uji fitokimia kualitatif terhadap alkaloid (Positif pada pereaksi Dragendorff) dan flavanoid (positif pada uji Shinoda). Selanjutnya, uji antibakteri dilakukan terhadap dua bakteri uji, yaitu *Escherichia coli* (Gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (Gram positif) menggunakan metode difusi cakram. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun Afrika memiliki aktivitas antibakteri lebih kuat terhadap *S. Aureus*, dengan zona hambat tertinggi sebesar 9,1 cm pada konsentrasi 1000 µg/mL, sedangkan terhadap *E. Coli*, zona hambat maksimum sebesar 1,21 cm. Temuan ini mendukung potensi pemanfaatan daun Afrika sebagai agen antibakteri alami sekaligus sumber senyawa bioaktif untuk pengembangan obat herbal.

Keywords: Vernonia amygdalina; Phytochemistry; Antibacterial; Manokwari.

*Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) is a medicinal plant known to contain various bioactive compounds such as alkaloids and flavonoids, which act as antioxidants, antimicrobials, antibacterials, and antimalarials. This study aims to identify secondary metabolites and evaluate the antibacterial activity of ethyl acetate extract of daun Afrika grown in the Manokwari region, West Papua. This study also considers the possibility of differences in phytochemical profiles due to the influence of nutrients and local soil characteristics. Extraction was carried out through a maceration method with ethyl acetate solvent, followed by qualitative phytochemical tests for alkaloids (positive in Dragendorff's reagent) and flavonoids (positive in the Shinoda test). Furthermore, antibacterial tests were carried out on two test bacteria, namely *Escherichia coli* (Gram-negative) and *Staphylococcus aureus* (Gram-positive) using the disc diffusion method. The results showed that the ethyl acetate extract of daun Afrika had stronger antibacterial activity against *S. Aureus*, with the highest inhibition zone of 9.1 cm at a concentration of 1000 µg/mL, while against *E. Coli*, the maximum inhibition zone was 1.21 cm. These findings support the potential use of daun Afrika as a natural antibacterial agent as well as a source of bioactive compounds for the development of herbal medicines.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber terapi telah menjadi perhatian global dalam sistem kesehatan berkelanjutan. WHO pada tahun 2019 melaporkan bahwa sebanyak 88%

negara anggota telah mengintegrasikan pengobatan tradisional dan komplementer (traditional, complementary, and integrative medicine/TCIM) dalam sistem pelayanan kesehatan mereka [1]. Bahkan di beberapa negara Asia dan Afrika, hingga 80% populasi manusia

masih menggantungkan pengobatan primer pada tanaman obat dan ramuan tradisional [2]. Tren ini menunjukkan meningkatnya ketertarikan terhadap eksplorasi senyawa bioaktif alami yang bersumber dari tumbuhan.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber bahan aktif alami adalah daun Afrika (*Vernonia amygdalina*), anggota famili Asteraceae yang dikenal luas karena khasiat tradisionalnya sebagai antidiabetik, antimikroba, antioksidan, antibakteri dan lainnya [3]. Tanaman ini telah diperkenalkan dan tumbuh secara adaptif di beberapa daerah Indonesia, termasuk Manokwari, Papua Barat. Faktor lingkungan seperti iklim tropis dan karakteristik tanah lokal berpotensi memengaruhi akumulasi senyawa metabolit sekunder dalam tanaman tersebut [4].

Daun Afrika diketahui mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavanoid, alkaloid, triterpenoid, tanin, saponin, dan steroid yang berperan penting dalam aktivitas farmakologis [5]. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi senyawa-senyawa tersebut menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji fitokimia [6] dan [7]. Namun, kajian spesifik terhadap profil senyawa metabolit sekunder dari daun Afrika yang tumbuh di tanah Papua masih terbatas. Mengingat pengaruh lingkungan terhadap kandungan senyawa bioaktif, identifikasi berbasis lokal sangat diperlukan sebagai dasar validasi ilmiah.

Selain penting sebagai sumber senyawa bioaktif, tanaman obat juga berpotensi sebagai agen antibakteri alami yang dapat menjadi alternatif dari antibiotik sintesis. Peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional mendorong perlunya eksplorasi senyawa antimikroba dari bahan alam. Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*), yang telah dikenal secara tradisional sebagai obat herbal, diyakini memiliki kandungan metabolit sekunder yang tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan, tetapi juga memiliki potensi dalam menghambat mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak daun ini menjadi penting dalam rangka memperluas pemanfaatannya di bidang farmasi berbasis tumbuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara kualitatif golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) asal Manokwari menggunakan uji fitokimia kualitatif dan juga mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun Afrika terhadap bakteri

Gram positif dan Gram negatif, guna mengkaji potensi farmakologisnya sebagai antibakteri alami.

EKSPERIMEN

Uji fitokimia menggunakan metode maserasi untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder dari daun Afrika (*Vernonia amygdalina*), teknik ini dipilih karena prinsipnya sederhana, tidak merusak senyawa aktif dan umum digunakan dalam ekstraksi bahan alam [8]. Pelarut etil asetat dipilih karena bersifat semi-polar dan efektif melarutkan senyawa seperti flavanoid, triterpenoid, dan steroid. Ekstraksi dilanjutkan dengan penguapan menggunakan rotary evaporator. Prosedur ekstraksi merujuk pada metode penelitian yang dilakukan [9] dengan modifikasi pada jenis pelarut dan durasi maserasi. Uji fitokimia mengikuti panduan [7] dan [6] sebagai acuan identifikasi kualitatif senyawa metabolit sekunder.

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebagai bahan uji. Metode ini dipilih karena dapat memberikan gambaran efektivitas antibakteri ekstrak melalui pengukuran zona hambat dan prosedurnya yang sederhana.

Material

Bahan yang digunakan meliputi sampel daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) segar yang diambil dari Manokwari, Papua Barat, pelarut etil asetat (pa Merck), Aquades (destilasi pH netral), pereaksi dragendorff (pa Sygma Aldrich), pereaksi mayer (pa Sygma Aldrich), pereaksi wagner (pa Merck), HCl 2N (pa merck), H₂SO₄ pekat (pa Merck), serbuk magnesium (pa Sygma Aldrich) dan HCl pekat (pa Merck). Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, media Nutrient Agar (NA), cakram antibiotik steril (paper disk), serta larutan kloramfenikol 1% dan DMSO 10% sebagai kontrol positif dan negatif secara berurutan.

Instrumentasi

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi rotary evaporator (Heidolph Hei-VAP Core G3), Water bath (Mettler WNB 14), Timbangan analitik (Ohaus PA214), Blender listrik (Philips HR2115), peralatan gelas

laboratorium seperti gelas ukur, gelas piala, tabung reaksi, corong, pipet tetes, dan hot plate. Inkubator (Mettler IN30), laminar air flow cabinet (Galaire), autoklaf (Hirayama HVE-50), jangka sorong digital (Mutitoyo), micropipet, pinset steril, ose dan tabung reaksi.

Prosedur

Pembuatan Simplisia

Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) segar dipetik kemudian dibersihkan dari kotoran debu yang menempel menggunakan air mengalir. Lalu daun dikeringkan secara alami pada suhu ruang selama dua minggu. Daun yang telah kering kemudian dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender listrik hingga memperoleh serbuk simplisia yang siap untuk diekstrak.

Ekstraksi Senyawa

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi menggunakan pelarut etil asetat, yang mengacu pada metode [6], dengan beberapa modifikasi pada lama waktu dan jumlah pengulangan perendaman. Maserasi dipilih karena prinsipnya sederhana, tidak menggunakan suhu tinggi yang dapat merusak senyawa aktif, dan efektif untuk mengekstraksi metabolit sekunder dari bahan alami [8]. Sebanyak 150 gram serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah berbahan kaca, lalu ditambahkan pelarut etil asetat (pa Merck) sebanyak 3,5 liter. Campuran ditutup rapat dan didiamkan selama tiga hari dalam kondisi terlindungi dari cahaya. Setelah proses maserasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan filtrat, yang selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator (Heidolph Hei-VAP Core G3) pada suhu 70 °C hingga diperoleh ekstrak kental.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan terhadap ekstrak kental untuk mengidentifikasi golongan senyawa alkaloid dan flavanoid, mengacu pada metode [7].

Uji alkaloid

Diawali dengan melarutkan ekstrak dalam HCl 2N sebanyak 4 mL (pa Merck) dan aquades sebanyak 6 mL, kemudian dipanaskan menggunakan penangas air pada suhu 70°C. Setelah didinginkan dan disaring, filtrat dibagi menjadi tiga bagian dalam tabung reaksi, dan

masing-masing ditambahkan dengan pereaksi Mayer (pa Sygma Aldrich), pereaksi Wagner (pa Merck) dan pereaksi Dragendorff (pa Sygma Aldrich). Pembentukan endapan berwarna menjadi indikator keberadaan alkaloid.

Uji flavanoid

Dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam etanol 96 % sebanyak 5 mL (pa Bratacol) lalu dipanaskan selama 10 menit menggunakan penangas air, kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat dibagi menjadi tiga bagian ke dalam tabung reaksi. Tabung pertama sebagai kontrol, tabung kedua ditambahkan H₂SO₄ pekat (pa Merck) dan tabung ketiga ditambahkan HCl (pa Merck) pekat serta serbuk magnesium. Perubahan warna pada campuran seperti merah atau ungu menunjukkan adanya senyawa flavanoid.

Uji antibakteri

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram kertas (disk diffusion), mengacu pada studi Zahra *et al.*, (2023) dengan modifikasi pada jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak.

Cakram kertas steril berdiameter 6 mm direndam dalam ekstrak etil asetat daun Afrika pada konsentrasi 125, 250, 500, dan 1000 µg/mL selama 30 menit.

Media Nutrient Agar (NA) yang telah dipadatkan diinokulasi secara merata menggunakan swab steril yang telah dicelupkan ke dalam suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (standar McFarland 0,5). Cakram berisi ekstrak sampel diletakkan di atas media dengan pinset steril, bersama cakram kontrol positif (kloramfenikol 1%) dan kontrol negatif (DMSO 10%). Seluruh cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

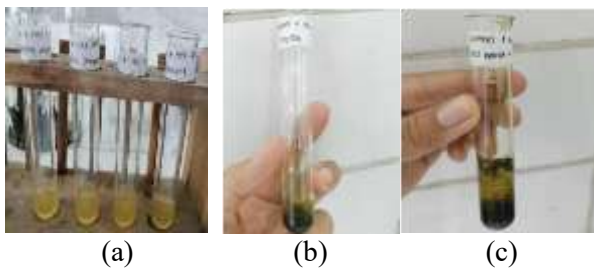
Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Afrika

Uji fitokimia dilakukan terhadap ekstrak etil asetat daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) asal Manokwari dengan tujuan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder secara kualitatif. Metode yang digunakan meliputi uji alkaloid (Wagner, Mayer, dan Dragendorff) serta

uji flavanoid (reaksi dengan H_2SO_4 pekat dan magnesiul-HCl). Hasil uji diamati berdasarkan perubahan warna dan terbentuknya endapan sebagai indikator reaksi positif (+) atau negatif (-).

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat daun Afrika.

No	Senyawa	Perlakuan	Hasil
1	Alkaloid	Wagner	-
		Mayer	-
		Dragendorff	+
2	Flavanoid	H_2SO_4 pekat	-
		HCl pekat + Mg	+



Gambar 1. Hasil Analisis Fitokimia: (a) Uji Alkaloid, (b) Uji Flavanoid H_2SO_4 Pekat, (c) Uji Flavanoid HCl Pekat+Mg.

Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak etil asetat daun Afrika mengindikasikan adanya senyawa golongan alkaloid dan flavanoid. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**. Reaksi terhadap pereaksi Dragendorff (**Gambar 1a**) menunjukkan terbentuknya endapan berwarna coklat keputihan, yang merupakan indikator khas keberadaan senyawa alkaloid. Endapan yang terbentuk adalah interaksi kuat antara alkaloid dan ion bismut (Bi^{3+}) dalam ekstrak daun afrika. Sebaliknya, reaksi dengan pereaksi Wagner dan Mayer tidak menunjukkan endapan atau perubahan warna sebagaimana dikatakan pada Tabel 1. Hasil ini menunjukkan bahwa sensitivitas tinggi pereaksi Dragendorff terhadap alkaloid menjadikannya alat deteksi yang efektif dalam uji fitokimia.

Senyawa alkaloid telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas biologis yang luas, seperti antibakteri, antikanker, dan anti analgesik [10]. Penelitian oleh Inusa *et al.*, (2018) melaporkan bahwa ekstrak daun *Vernonia amygdalina* yang diambil dari wilayah Lapai, Nigeria, mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid berdasarkan hasil uji fitokimia. Meskipun tidak dilakukan perbandingan antar lokasi, hasil ini menunjukkan

bahwa keberadaan dan deteksi senyawa bioaktif dapat dipengaruhi oleh lokasi tumbuh dan metode ekstraksi [11].

Sementara itu, uji flavanoid pada reaksi H_2SO_4 pekat (**Gambar 1b**) menunjukkan hasil negatif, karena tidak terjadi perubahan pada campuran. Namun, pada reaksi Shinoda (**Gambar 1c**) terjadi perubahan warna hijau keunguan serta pelepasan panas, yang mengindikasikan keberadaan senyawa flavanoid. Reaksi ini terjadi akibat pembentukan kompleks antara flavanoid dan ion magnesium dalam suasana asam yang menghasilkan warna spesifik [12]. Dengan kata lain, magnesium bertindak sebagai agen pereduksi utama, sedangkan HCl pekat menyediakan lingkungan asam (proton) dan melarutkan magnesium, sekaligus menghasilkan panas dan gas hidrogen akibat reaksi redoks yang terjadi. Hasil ini sesuai dengan temuan Harbone (1998), yang menyatakan bahwa flavanoid pada tanaman obat umumnya lebih terdeteksi dalam reaksi Shinoda daripada dengan reagen asam kuat tanpa senyawa reduktor [7].

Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa perbedaan lokasi geografis dan kondisi lingkungan seperti komposisi tanah, suhu, dan kelembapan relatif dapat memengaruhi profil kandungan senyawa bioaktif suatu tanaman. Dalam hal ini, variasi reaktivitas alkaloid terhadap pereaksi fitokimia tertentu, seperti yang terlihat pada ekstrak daun Afrika asal Manokwari, dapat dihubungkan dengan faktor lingkungan tumbuh yang khas. Hanya pereaksi Dragendorff yang menandakan reaksi positif, sedangkan pereaksi Wagner dan Mayer tidak memberikan respon, yang mengartikan bahwa komposisi dan bentuk senyawa alkaloid dalam sampel memiliki afinitas rendah terhadap reagen tertentu.

Faktor geografis lokal, seperti karakteristik edafik, intensitas penyinaran matahari, dan curah hujan di Manokwari, Papua Barat diduga turut memengaruhi biosintesis metabolit sekunder dalam *Vernonia amygdalina*. Sebab itu, hasil yang diperoleh dari sampel asal Manokwari dapat berbeda dari studi yang dilakukan di tempat lain, meskipun tanaman yang digunakan identik.

Keberadaan alkaloid dan flavanoid dalam ekstrak etil asetat menunjukkan bahwa daun Afrika memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan fitofarmaka. Golongan senyawa ini telah dikaitkan dengan berbagai aktivitas biologis, termasuk efek antioksidan, antibakteri,

antimikroba, dan antiinflamasi, sebagaimana telah dilaporkan dalam literatur sebelumnya. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkaya kajian fitokimia regional, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan sumber daya alam hayati lokal dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals), khususnya SDG ke-3 dalam bidang kesehatan.

Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Afrika

Uji antibakteri dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak etil asetat daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Gram positif) dan *Escherichia coli* (Gram negatif). Metode yang digunakan adalah difusi cakram kertas pada media Nutrient Agar (NA), dengan konsentrasi ekstrak 125, 250, 500, dan 1000 µg/mL. Kloramfenikol 1% digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol

negatif. Zona hambat diamati setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C dan hasil pengamatan disajikan pada **Tabel 2**.

Uji antibakteri dilakukan untuk mengetahui daya hambat ekstrak etil asetat daun Afrika terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan lebih besar terhadap *S. aureus* dibanding *E. coli* yang dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Gambar 2**. Zona hambat tertinggi untuk *S. aureus* sebesar 9,1 cm pada konsentrasi 1000 µg/mL, sedangkan terhadap *E. coli* hanya sebesar 1,21 cm pada konsentrasi yang sama. Perbedaan daya hambat ini dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif seperti *S. aureus* memiliki dinding sel peptidoglikan yang lebih sederhana, sehingga senyawa antibiotik lebih mudah masuk. Sebaliknya, *E. coli* sebagai Gram negatif memiliki lapisan lipopolisakarida (LPS) yang kompleks dan berfungsi sebagai penghalang alami terhadap senyawa asing [13]. Oleh karena itu, ekstrak cenderung bekerja lebih efektif terhadap *S. aureus*.

Tabel 2. Hasil analisis uji antibakteri.

No	Sampel	Luas zona hambat (cm)							
		E. coli				S. aureus			
1	Kontrol positif (kloram fenikol 1%)	22,5	20,5	20,5	21,16	35	34	36,5	35,16
2	Kontrol negatif (DMSO 10%)	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Sampel 1000 µg/mL	1,2	1,5	0,92	1,21	10,5	9,6	7,2	9,1
4	Sampel 500 µg/mL	0,53	0,32	0,47	0,44	0,53	0,52	0,95	0,67
5	Sampel 250 µg/mL	0	0	0	0	0,38	0,41	0,31	0,36
6	Sampel 125 µg/mL	0	0	0	0	0,14	0,18	0,09	0,17



(a)



(b)

Gambar 2. Hasil uji antibakteri: (a) *E. coli*, dan (b) *S. aureus*.

Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya flavanoid dan alkaloid dalam ekstrak. Flavanoid diketahui dapat merusak membran sel, menghambat enzim, dan mengganggu replika DNA bakteri [14]. kandungan senyawa aktif tersebut diduga berkontribusi dalam proses penghambatan yang diamati. Sebagai pembanding, kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotik spektrum luas yang bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri [15]. zona hambat yang dihasilkan kloramfenikol terhadap *S. aureus* dan *E. coli* jauh lebih besar dibandingkan ekstrak, yang menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak masih lebih rendah dibanding antibiotik standar. Kontrol negatif menggunakan DMSO 10%, dan tidak

menunjukkan zona hambat, sehingga tidak memengaruhi validitas data.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat yang terbentuk. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi memengaruhi jumlah senyawa aktif yang tersedia untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Pola ini sejalan dengan temuan [16] yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman berbanding lurus dengan aktivitas antibakterinya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun Afrika lebih efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dibanding *Escherichia coli*, dengan zona hambat maksimum masing-masing 9,1 cm dan 1,21 cm pada konsentrasi 1000 µg/mL; temuan ini sejalan dengan penelitian [17] yang melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Afrika terhadap *E. coli* dengan zona hambat tertinggi 16,60 ± 0,17 mm, namun tanpa pengujian terhadap Gram positif, serta diperkuat oleh studi [18] yang juga mencatat efektivitas lebih tinggi terhadap *S. aureus*, peningkatan daya antibakteri terhadap *E. coli* setelah fermentasi daun Afrika aktivitas antibakteri ekstrak sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut, konsentrasi, proses ekstraksi, serta karakteristik struktur dinding sel bakteri uji.

SIMPULAN

Ekstrak etil asetat daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) asal Manokwari, Papua Barat, menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* jika dibandingkan dengan kontrol negatif (DMSO). Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1000 µg/mL dengan zona hambat sebesar 9,1 cm terhadap *S. aureus*, sedangkan terhadap *E. coli* hanya sebesar 1,21 cm, yang mengindikasikan bahwa ekstrak lebih efektif terhadap bakteri Gram positif. Selain itu, hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat tersebut mengandung senyawa alkaloid (positif terhadap pereaksi Dragendorff) dan flavonoid (positif terhadap uji Shinoda), yang berperan dalam aktivitas antibakterinya. Temuan ini memperkuat potensi daun Afrika yang tumbuh di wilayah geografis spesifik sebagai sumber senyawa bioaktif dan agen antibakteri alami serta mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan khususnya pada bidang kesehatan (SDGs 3).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada segala pihak yang ikut terlibat dalam penelitian ini sehingga, dapat terlaksana dengan baik dan mendapatkan hasil seperti yang telah dipaparkan diatas.

REFERENSI

- [1] World Health Organization, WHO Global Report on Traditional and Complementary Medicine 2019, Geneva: World Health Organization, 2019.
- [2] C. a. I. M. WHO TEAM (Traditional, "WHO traditional medicine global summit 2023 meeting report: Gujarat declaration," *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, vol. 14, no. 5, p. 100821, September 2023.
- [3] R. Bestari, "Senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologis daun afrika (*vernonia amygdalina* del.) Sebagai kandidat obat herbal," *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medis)*, vol. IV, no. 1, pp. 63-74, Januari 2021.
- [4] L. Yang , K. S. Wen, X. Ruan, Y. X. Zhao, F. Wei and Q. Wang, "Response of plant secondary metabolites to enviromental factors," *Molecules*, vol. 23, pp. 1-26, 27 March 2018.
- [5] E. A. Ugbogu , O. Emmanuel, E. D. Dike, G. O. Agi, O. C. Ugbogu, C. Ibe and E. J. Iweala, "The Phytochemistry, Ethnobotanical, and Pharmacological Potentials of the Medicinal Plant *Vernonia Amygdalina* L. (bitter Leaf)," *Clinical Complementary Medicine and Pharmacology*, vol. 1, pp. 1-15, 21 October 2021.
- [6] F. A. A. Harahap, M. Yulandari , M. H. Asshiddiqi, G. Tanaka, I. Anggiani, P. P. Sianipar and Gustianingsih, "Skринing Fitokimia dan Identifikasi Senyawa Metabolit sekunder Tanin secara Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol daun Afrika (*Vernonia Amygdalina Del.*)," *Jurnal Kesehatan Unggul Gemilang*, vol. 8, pp. 7-15, 1 Februari 2024.
- [7] J. B. Harbone, *Phytochemical Methods: A guide to Modern Techniques of Plant Analysis*, London: Chapman and Hall, 1984, pp. 1-295.

- [8] Y. Utomo and L. M. Rizki, "Pengukuran Kadar Tanin Total pada Ekstrak Daun Afrika dengan Perbedaan Volume Maserasi," *Proceedings of Life and Applied Sciences*, vol. 2, pp. 1-9, 15 Oktober 2022.
- [9] E. Kartikawati, D. A. Deswati and A. Mahardika, "Uji Efek Analgetik Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina*. D) pada Mencit Jantan Putih Galur Swiss Webster," *Jurnal Sabdariffarma*, vol. 9, pp. 8-14, 2021.
- [10] Z. Adamski, L. L. Blythe, L. Milella and S. A. Bufo, "Biological Activities of Alkaloid: From Toxicology to Pharmacology," *Toxins*, vol. 12, pp. 1-4, 26 March 2020.
- [11] A. Inusa, S. B. Sanusi, A. C. Linatoc, M. M. Mainassara and J. J. Awawu, "Phytochemical Analysis and Antimicrobial activity of Bitter Leaf (*Vernonia Amygdalina*) Collected From Lapai, Niger State, Nigeria On Some Selected Pathogenic Microorganisms," *Science World Journal*, vol. 13, pp. 15-18, 2018.
- [12] L. Maheshwaran, L. Nadarajah, S. P. N. N. Ladhurshika, C. B. Ranaweera, A. K. Chandana and R. N. Pathirana, "Phytochemical Testing Methodologies and Principles for Preliminary Screening/Qualitative Testing," *Asian Plant Research Journal*, vol. 12, pp. 11-38, 2024.
- [13] A. Farhana and Y. S. Khan, *Biochemistry, Lipopolysaccharide*, Treasure Island, Florida, USA: Stat Pearls Publishing, 2021.
- [14] Y. Yan, X. Xia, A. Fatima, Z. Li, G. Yuan, F. Lian and Y. Wang, "Antibacterial Activity and Mechanisms of Plant Flavanoids against Gram Negative Bacteria Based on the Antibacterial Statistical Model," *Pharmaceuticals*, vol. 17, p. 292, 2024.
- [15] R. D. Pratiwi and E. Gunawan, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile) Asal Papua Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*," *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 15, pp. 148-157, 02 Desember 2018.
- [16] P. Surjowardojo, T. E. Susilorini and G. R. B. Sirait, "Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis pada Sapi Perah," *Jurnal Ternak Tropika*, vol. 16, pp. 40-48, 2015.
- [17] I. Zahra, S. Erikania and D. O. H., "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 Secara In Vitro," *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, vol. 10, pp. 28-34, 2021.
- [18] S. Habtom and S. Gebrehiwot, "In vitro Antimicrobial Activities of Crude Extracts of *Vernonia amygdalina* and *Croton macrostachyus* against Some Bacterial and Fungal Test Pathogens," *The Journal of Phytopharmacology*, vol. 8, pp. 57-62, 20 April 2019.