

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG MATOA
(*POMETIA PINNATA*) TERHADAP PERTUMBUHAN
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

Gabriela Welma Litaay
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jayapura
emmalitaay@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas antibakteri, konsentrasi yang efektif dan kandungan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi sedangkan pengujian aktivitas antibakteri digunakan metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap *Staphylococcus aureus* dianalisa menggunakan uji One Way ANOVA dengan aplikasi SPSS 26 menunjukkan perbedaan yang signifikan antara konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, dengan kontrol positif dan kontrol negatif karena signifikannya $<0,05$. Simpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan signifikan terhadap variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit batang matoa yang digunakan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, Difusi Kertas Cakram, Kulit Batang Matoa, Metabolit Sekunder, *Staphylococcus Aureus*

ABSTRACT

*This study aims is to determine the antibacterial activity, effective concentration and content of secondary metabolite compounds from matoa (*Pometia pinnata*) stem bark extract against *Staphylococcus aureus* bacteria. The extraction was made by maceration method, while the antibacterial activity test using the diffusion agar method. The results of testing the antibacterial activity of matoa bark ethanol extract against *Staphylococcus aureus* were analyzed using the OneWay ANOVA test with the SPSS 26 application showing significant differences between concentrations of 1.5%, 2%, 2.5%, with positive control and negative control because the significance was < 0.05 . The conclusion of this research is that there are significant differences in the concentration variations of matoa bark ethanol extract used on the growth of *Staphylococcus aureus*.*

Keywords: Antibacterial Activity, Matoa Stem Bark, Paper Disk Diffusion, Secondary Metabolites, *Staphylococcus Aureus*.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati daratan Indonesia menempati urutan dua setelah Brazil. Keanekaragaman hayati daratan tersebut jika dijumlahkan dengan keanekaragaman hayati laut, Indonesia berada pada peringkat satu untuk negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Indonesia memiliki 31.750 jenis tanaman yang sudah ditemukan,

25.000 tumbuhan berbunga, sekitar 15.000 tumbuhan berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki khasiat obat tetapi sejauh ini baru sekitar 7.000 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku obat (Setiawan, 2022).

Matoa (*Pometia pinnata*) merupakan tanaman buah khas yang berasal dari Provinsi Papua dan telah menjadi identitas flora Provinsi Papua. Tanaman ini masuk dalam genus *Pometia* dan famili *Sapindaceae* yang tersebar luas di Provinsi Papua dan Papua Barat (Tehuayo et al., 2023). Secara turun temurun masyarakat di Papua juga sudah memanfaatkan kulit baln tang atau daun tanaman matoa yang direbus sebagai obat penurun demam dan kondisi tubuh letih (Maryam et al., 2020). Selain itu matoa dimanfaatkan oleh masyarakat dalam bermacam-macam kebutuhan misalnya sebagai obat-obatan, mengobati luka bakar dan cacar (Tehuayo et al., 2023).

Beberapa bagian matoa telah diuji aktivitas antibakteri dan diketahui kulit buah matoa mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Sulastri et al., 2022). Kulit batang matoa diketahui mengandung metabolit sekunder tanin, flavonoid, v kulit buah, akar dan buah dapat digunakan untuk terapi sebagai bahan obat. Diketahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak etanol kulit batang matoa yaitu flavonoid, saponin, glikosida, alkaloid, terpenoid dan tannin (Hajar et al., 2021).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian terkait manfaat kulit batang tanaman buah matoa di Papua dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan beberapa konsentrasi penting untuk dilakukan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi terkait manfaat kulit batang matoa yang dapat dikembangkan sebagai sebagai agen antibakteri. Informasi terkait senyawa aktif yang terkandung dalam kulit batang matoa juga dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif dengan model rancangan penelitian eksperimental. Sampel kulit batang Matoa (*Pometia pinnata*) diambil dari pohon tanaman buah Matoa yang berada di Kelurahan Sentani Kota, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua. Etanol digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) dilakukan secara in vitro dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (*paper disk*) terhadap pertumbuhan isolat *Staphylococcus aureus* kemudian dilakukan pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa pada berbagai konsentrasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan di tiap perlakuan sehingga terdapat 15 satuan percobaan dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan sebesar 1,5% (g/100ml), 2,0% (g/100ml) dan 2,5% (g/100ml), kertas cakram Ampisillin (10µg) sebagai kontrol positif dan aquades steril sebagai kontrol negatif.

Peralatan yang digunakan yaitu autoklaf, *petridish*, erlenmeyer, inkubator, jangka sorong, jarum ose, *laminar air flow*, mikropipet, tabung reaksi, timbangan elektrik, *waterbath*. Bahan yang digunakan yaitu alkohol 70%, aquades, *Ampicillin AM10* dan *blank disc merk Oxoid*, Ferri Klorida ($FeCl_3$), kulit batang Matoa, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), kloroform, pereaksi Dragendorf, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Liebermann Burchard dan kultur murni *Staphylococcus aureus*.

Pembuatan Simplisia & Ekstrak

Kulit batang matoa dikumpulkan dan disortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan zat pengotor yang menempel, kemudian dirajang, dikering anginkan. Kemudian dilakukan sortasi kering dengan penjemuran tidak dibawah sinar matahari

langsung, selanjutnya simplisia kulit batang yang sudah kering dihaluskan menggunakan *blender* hingga menjadi serbuk.

Serbuk kulit batang matoa sebanyak 440 gr dimaserasi dalam 2000 ml pelarut etanol 70% selama 3x 24 jam. Hasil ekstraksi disaring dan dilakukan remaserasi dengan cara yang sama. Selanjutnya dipekatkan waterbath pada suhu 60°C untuk mendapatkan ekstrak kental, selanjutnya digunakan pada pengujian antibakteri.

Analisis Fitokimia

Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Dragendorf, pereaksi Mayer dan pereaksi Wagner. Ekstrak mengandung senyawa alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan merah pada penambahan pereaksi Dragendorf, endapan putih pada penambahan pereaksi Mayer dan endapan coklat pada penambahan pereaksi Wagner.

Uji tanin dengan menambahkan 1 ml sampel ekstrak dan 2 tetes FeCl₃ 1% dalam tabung reaksi. Ekstrak mengandung senyawa tanin jika reaksi terbentuk warna hijau kehitaman.

Uji flavonoid dengan cara larutan ekstrak sampel ditambahkan 5 tetes etanol, tabung reaksi dikocok hingga homogen. Serbuk magnesium 0,2gr dan 5 tetes HCL pekat ditambahkan. Ekstrak mengandung senyawa flavonoid jika terbentuk warna kuning, jingga dan merah.

Uji saponin dengan cara ekstrak 1 mg ditambahkan kedalam 10 mL aquadest di dalam tabung reaksi kemudian dikocok selama 30 menit sampai timbul busa. Tabung reaksi ditempatkan dalam posisi tegak selama 30 menit. Jika busa tidak hilang maka ekstrak mengandung senyawa saponin.

Uji steroid dengan cara larutan uji ekstrak sampel sebanyak 2 ml ditambahkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan pereaksi Liebermann Burchard (1 tetes asetat anhidrida dan 2 tetes H₂SO₄ pekat). Ekstrak mengandung kandungan steroid jika terbentuk warna biru atau hijau.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan meliputi sterilisasi alat. Alat-alat yang digunakan seperti cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, pinset, erlenmeyer, gelas ukur, gelas piala serta bahan seperti aquades dan media pertumbuhan bakteri disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Media

Nutrient Agar sebanyak 2 gr ditimbang dan ditambahkan ke dalam erlenmeyer 100 ml kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades lalu dihomogenkan dan dipanaskan sambil diaduk perlahan hingga mendidih, selanjutnya erlenmeyer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Peremajaan Bakteri Uji & Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji diremajakan dalam media NA miring dengan cara digoreskan dan diinkubasi selama 1x 24 jam pada suhu 37°C maka didapatkan kultur murni. Kultur murni pada media agar miring diambil dengan jarum ose steril lalu dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 10 ml media NB dengan kekeruhan yang sama sesuai standar kekeruhan larutan MC Farland yaitu 10⁸CFU/ml.

Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri uji sebanyak 500 µL diinokulasikan pada cawan petri dengan metode tuang. Media NA sebanyak 15 ml ditambahkan, dihomogenkan dan didiamkan hingga memadat. Ekstrak kulit batang matoa dibuat variasi larutan uji dengan konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%. Kertas cakram Ampisillin digunakan sebagai kontrol positif, aquadest steril sebagai kontrol negatif. Kertas cakram steril yang ditetesi 20 µL larutan uji, kontrol positif dan kontrol negatif ditanam secara aseptis pada media NA yang telah memadat. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C lalu diamati zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk diukur.

Analisis Data

Data yang didapatkan merupakan hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *One Way Anova* (analisis varian satu arah) dengan menggunakan aplikasi SPSS 26 (Statistical Program for Social Science).

HASIL PENELITIAN

Simplisia dan Ekstrak Kulit Batang Matoa

Kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) yang dikumpulkan selanjutnya dilakukan sortasi basah dan sortasi kering, dirajang dan dihaluskan sampai didapatkan simplisia kulit batang berbentuk serbuk dengan bobot serbuk yaitu 250 gram. Setelah sampel dimaserasi didapatkan bobot ekstrak kental yaitu 34gram dan nilai rendemen yang didapatkan yaitu 13,6%.

Analisis Fitokimia

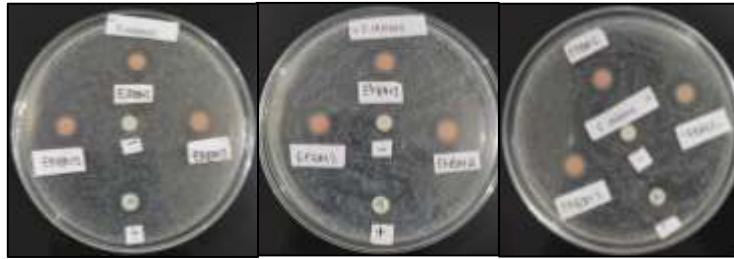
Tabel. 1
Hasil Analisis Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol
Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*)

No	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Ket.
1.	Alkaloid	Ekstrak + Pereaksi Mayer	Endapan Putih	+
		Ekstrak + Pereaksi Dragendrof	Endapan coklat mudah	+
2.	Tanin	Ekstrak+Aquadest+ FeCl ₃	Hitam	+
3.	Flavonoid	Ekstrak+Aquadest+Serbuk Mg+HCl p	Merah Bata	+
4.	Saponin	Ekstrak+Aquadest+HCl p	Buih	+
5.	Steroid	Ekstrak+Kloroform+Pereaksi Liebermann Burchard	Ungu kehitaman	+

Berdasarkan tabel 1, analisis fitokimia pada ekstrak etanol kulit batang matoa yang dilakukan meliputi analisis golongan senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan steroid.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa

Uji aktivitas antibakteri dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit batang matoa yaitu 1.5%, 2% dan 2.5% dengan bakteri uji yang digunakan yaitu *S. aureus*. Hasil menunjukkan terbentuknya zona hambat pada semua variasi konsentrasi yang digunakan, kontrol positif menunjukkan terbentuknya zona hambat sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar. 1
Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa 1,5%, 2%, 2,5%
terhadap Bakteri *S. aureus*.

Hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk dari hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 2
Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa
terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

No	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)				Kategori Kekuatan Daya Antibakteri	Nilai p
		I	II	III	Rata-rata		
1.	EKBM1 (1,5%)	12,9	12,68	13,4	12,99	Kuat	0.000
2.	EKBM2 (2%)	14,8	13,5	13,9	14,06	Kuat	
3.	EKBM3 (2,5%)	14,78	15,6	15,45	15,27	Kuat	
4.	Kontrol (-) Aquadest	-	-	-	-	Lemah	
5.	Kontrol (+) Ampisilin	15,9	16	16,45	16,11	Kuat	

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5% masing-masing sebesar 12,99%, 14,06% dan 15,27%. Hasil ini menunjukkan bahwa kekuatan zona hambat pada konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5% tergolong kuat karena memiliki rata-rata diameter zona hambat antara 10-20 mm. Adapun pada kontrol positif adalah 16,11 mm sedangkan pada kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya zona hambatan.

PEMBAHASAN

Simplisia dan Ekstraksi Kulit Batang Matoa

Sortasi basah pada simplisia bertujuan untuk memisahkan kulit batang dari bahan pengotor yang ikut terbawa pada saat proses pengumpulan kulit batang (Marpaung & Septiyani, 2020). Selanjutnya sampel dikering anginkan tidak langsung di bawah cahaya matahari agar terhindar dari kemungkinan terjadinya perubahan hingga rusaknya kandungan zat aktif kulit batang matoa akibat pemanasan. Pengerinan dilakukan agar reaksi enzimatik berhenti yang menyebabkan kandungan zat aktif pada kulit batang matoa berubah (Putri & Handayani, 2020). Nilai rendemen yang didapatkan sebesar 13,6% tergolong pada kategori rendemen yang baik. Persyaratan rendemen yang baik adalah 10%-20%. (Badriyah & Farihah, 2023). Kultur murni pada media agar miring diambil dengan jarum ose steril lalu

dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 10 ml media NB dengan kekeruhan yang sama sesuai standar kekeruhan larutan MC Farland yaitu 10^8 CFU/ml (Nurhamidin et al., 2021).

Metode ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan cara merendam simplisia dalam 2 liter etanol 70%. Metode ini mudah dilakukan, murah dengan peralatan yang sederhana. Pelarut etanol digunakan karena lebih efisien dalam mendegradasi dinding sel dan berdasarkan prinsip kerja ekstraksi yaitu pengikatan suatu senyawa oleh pelarut berdasarkan pada sifat kepolarannya, etanol 70% diketahui mampu mengikat kandungan senyawa polar/semi polar seperti senyawa saponin, alkaloid, steroid, flavonoid dan tanin (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Maserasi dilakukan selama 3 hari dilanjutkan dengan remaserasi. Remaserasi bertujuan agar senyawa-senyawa aktif yang masih tertinggal selama proses maserasi dapat ditarik (Makalusenge et al., 2022).

Analisis Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

Hasil uji fitokimia secara kualitatif pada ekstrak kulit batang matoa menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang matoa mengandung metabolit sekunder yaitu senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan steroid. Hasil ini ditandai dengan ekstrak kulit batang menunjukkan perubahan warna sesuai dengan standar yang ditetapkan. Hal ini didukung dengan penelitian yang mengatakan bahwa kulit batang matoa mengandung senyawa metabolit seperti flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin (Pamangin et al., 2020). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kulit batang matoa mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan terpenoid (Pakaya et al., 2021). Flavonoid, tanin, dan saponin tergolong senyawa fenolik. Secara teoritis senyawa fenolik memiliki sifat bakterisid, antiemetik, antihelmintik, antimikroba, antiastmatik, antiinflamasi dan analgetik (Hajar et al., 2021). Analisis golongan senyawa-senyawa ini menggunakan pereaksi spesifik masing-masing uji yang menunjukkan perubahan warna dan endapan yang khas. Semua hasil pengujian senyawa aktif menunjukkan hasil yang positif (Triwahyuono & Hidajati, 2020).

Alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan saponin diketahui berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi. Sehingga aktivitas penghambatan bakteri *S. aureus* oleh ekstrak kulit batang matoa disebabkan kemungkinan oleh adanya senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Senyawa alkaloid bekerja dengan mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Senyawa terpenoid bekerja dengan merusak membran sel oleh senyawa lipofilik. Senyawa terpenoid bereaksi dengan porin yang terdapat dalam membran luar dinding sel bakteri kemudian membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi dan menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Wulansari et al., 2020).

Flavonoid mampu menghalangi pembentukan asam nukleat, menghalangi kerja membran sel dan menghalangi metabolisme energi dan saponin meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan menyebabkan hemolisis sel (Rosalina & Mahendra, 2021). Tanin diketahui bersifat antibakteri dengan menghalangi pembentukan dinding sel bakteri dengan cara menonaktifkan enzim yang terlibat dalam sintesis dinding sel atau mengikat langsung ke dinding sel. Selain itu asam tanat berfungsi mengikat lapisan peptidoglikan serta menghancurkan integritas dinding sel. Tanin dapat mengganggu pembentukan dinding sel bakteri dan mampu membuat bakteri lebih rentan untuk lisis osmotik (Sulaiha et al., 2022).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa terhadap *Staphylococcus Aureus*

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram, ekstrak etanol kulit batang matoa menunjukkan aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona hambat pada penentuan diameter zona hambat. Kekuatan zona hambat pada tiap konsentrasi yang digunakan tergolong kuat karena memiliki rata-rata diameter zona hambat antara 10-20 mm. Hasil ini sesuai dengan hasil analisis fitokimia yang membuktikan bahwa ekstrak kulit batang matoa mengandung metabolit sekunder yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini karena kulit batang matoa mengandung tannin, flavonoid, steroid dan saponin yang efektif sebagai agen antibakteri (Rahmawati et al., 2021). Hasil ini menunjukkan bahwa kekuatan zona hambat pada konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5% tergolong kuat karena memiliki rata-rata diameter zona hambat antara 10-20 mm (Rossalinda et al., 2021).

Penentuan variasi konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian serupa sebelumnya. Kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona bening karena aquadest tidak mengandung senyawa antibakteri. Kontrol positif (ampisillin) menunjukkan adanya zona hambat rata-rata yaitu 16,11mm yang dikategorikan kuat (10-20 mm). Ampicilin diketahui efektif terhadap bakteri gram negatif dan gram positif yang bekerja menghalangi pembentukan dinding sel bakteri dengan cara menghambat proses pembentukan mikropeptida (BPOM, 2023).

Hasil penelitian pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang matoa yang positif pada pengujian terhadap *Staphylococcus aureus* yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan uji *One Way* ANOVA dengan aplikasi SPSS 26. Uji *One Way* ANOVA digunakan karena hanya ada satu variabel pengujian yang akan diuji yaitu konsentrasi ekstrak kulit batang matoa. Data yang digunakan dalam uji *One Way* ANOVA harus terdistribusi normal dan memiliki varian yang sama (homogen). Sehingga data harus diuji normalitas menggunakan metode *Kalmogorov smirnov* dan uji homogenitas terlebih dahulu menggunakan SPSS 26.

Uji *One Way* ANOVA dilakukan setelah uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan. Berdasarkan hasil uji *One Way* ANOVA, diperoleh nilai signifikansinya <0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang matoa memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

SIMPULAN

Ekstrak etanol kulit batang matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan nilai rata-rata diameter zona bening pada konsentrasi 1.5%, 2% dan 2.5% masing-masing sebesar 12,99 mm, 13,9 mm dan 15,27 mm dengan kategori kekuatan daya antibakteri yaitu kuat. Ekstrak etanol kulit batang matoa positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid.

SARAN

Penelitian terkait kulit batang matoa perlu dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi optimal ekstrak kulit batang yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri patogen lainnya serta menganalisis lebih jauh untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang lebih spesifik sebagai antibakteri pada kulit batang matoa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2023). Optimalisasi Ekstraksi Kulit Bawang merah (*Allium Cepa* L) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30–37. <https://doi.org/10.56399/jst.v3i1.32>
- BPOM. (2023). *Antibakteri*. Pusat Informasi Obat Nasional - Badan Pengawas Obat Dan Makanan. <https://pionas.pom.go.id/ioni/bab-5-infeksi/51-antibakteri/511-penisilin>
- Hajar, S., Rahmah, W., Maharani Putri, E., Septian Ressaydy, S., Hamzah, H., Kalimantan Timur, M., & Ir Juanda No, J. (2021). Potensi Ekstrak Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) sebagai Sumber Antioksidan: Literatur Review. *Jfsp*, 7(1), 2579–4558. <http://journal.ummg.ac.id/index.php/pharmacy>
- Hasan, H., Thomas, N. A., Hiola, F., Ramadhani, F. N., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 picrylhidrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), 67–73. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.10995>
- Makalusenge, M. O., Yudisthira, A., & Rumondor, E. M. (2022). Antioxidant Activity Test of Extracts and Fractions of *Callyspongia Aerizusa* Obtained from Manado Tua Island. *Journal Pharmacon*, 11(4), 1679–1684. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/download/40999/4035>
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67. <http://dx.doi.org/10.36465/jop.v3i2.622>
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik & Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(1), 1–12. <https://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/39>
- Nurhamidin, A. P. R., Fatimawali, F., & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Biji Buah Langsung (*Lansium Domesticum* Corr) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Klebsiella Pneumoniae*. *Pharmacon*, 10(1), 748. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32772>
- Pakaya, M. S., Kalangi, N. B. P., Santi, S., Jahja, N., Wijaya, I. M. H., & Agung, F. D. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) sebagai Obat Kumur Herbal Solusi Pencegah Karies Gigi. *Jurnal Sibermas (Sinergi Pemberdayaan Masyarakat)*, 10(3), 570–580. <https://doi.org/10.37905/sibermas.v10i3.11673>
- Pamangin, Y. C., Pratiwi, R. D., & Dirgantara, S. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) Asal Papua Menjadi Minuman Effervescent yang Berantioksidan Tinggi. *AVOGADRO Jurnal Kimia*, 4(1), 52–62. <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JA/article/view/1172/986>
- Pujiastuti, E., & El'Zeba, D. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah *Hylocereus Polyrhizus* dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 28–43. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.131>
- Putri, A. E., & Handayani, K. (2020). Formulasi Gel Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal SainHealth*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.51804/jsh.v4i2.792.1-7>
- Rahmawati, R., Tahir, M., & Amir, A. H. W. (2021). Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Forster & J.G. Forster). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 13(2), 108–115. <https://doi.org/10.56711/jifa.v13i2.778>
- Rosalina, V., & Mahendra, R. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana*) pada Bakteri Penyebab Ulkus Diabetik.

- Jurnal Surya Medika*, 7(1), 31–38. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2203>
- Rossalinda, R., Wijayanti, F., & Iskandar, D. (2021). Effectiveness of Matoa Leaf (*Pometia pinnata*) Extract as an Antibacterial *Staphylococcus Epidermidis*. *Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.33019/jstk.v3i1.2133>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1.34532>
- Sulaiha, S., Mustikaningtyas, D., Widiatningrum, T., & Dewi, P. (2022). Senyawa Bioaktif *Trichoderma Erinaceum* dan *Trichoderma Koningiopsis* serta Potensinya Sebagai Antibakteri. *Life Science*, 11(2), 120–131. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci/article/view/64380>
- Sulastri, L., Suratman, P. P., Indriaty, S., & Hidayati, N. R. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata* J.R & G Forst) dengan Metode Cetak Lubang terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Pharmacopolium*, 5(2), 142–147. <https://doi.org/10.36465/jop.v5i2.918>
- Tehuayo, M. N., Hidayatussakinah, H., & Ulfa, N. A. (2023). Identifikasi Struktur Morfologi Tumbuhan Matoa (*Pometia Pinnata*) di Lingkungan Kampus Universitas Pendidikan Muhammadiyah (Unimuda) Sorong. *Biolearning Journal*, 10(1), 25–29. <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v10i1.3702>
- Triwahyuono, D., & Hidajati, N. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia Mahagoni* Jacq.) *Journal of Chemistry*, 9(1), 54–57. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/view/32784>
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid dalam Daun Ara (*Ficus Carica* L.) sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2), 219. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>