



Aktivitas antibakterial teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*) dengan pelarut berbeda sebagai antibakteri

Antibacterial activity of herbal tea extract from lotus leaves (Nelumbo nucifera) using different solvents

Muhammad Syifa^{1*}, Rita Khairina², Findya Puspitasari²

¹Program Studi Ilmu Perikanan, Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

²Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru Indonesia

*corresponding author: mmsyifa98@gmail.com

Received: 13rd February, 2024 | accepted: 23rd April, 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak daun lotus (*Nelumbo nucifera*) sebagai bahan dasar untuk pembuatan teh herbal. Daun lotus dipilih sebagai teh herbal karena ketersediaannya melimpah di Kalimantan Selatan dan diyakini mengandung fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Proses penelitian melibatkan tahap pengolahan teh herbal daun lotus *Nelumbo nucifera*, ekstraksi maserasi bertingkat dengan pelarut heksana, etil asetat, dan etanol dan pengujian kemampuan ekstrak teh herbal daun lotus terhadap bakteri *Escherichia coli*. Rancangan penelitian menggunakan desain rancangan acak lengkap 2 faktorial, faktor pertama konsentrasi ekstrak, kedua jenis pelarut, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan Anova two way pada aplikasi IBM SPSS 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut etanol menghasilkan ekstrak dengan konsentrasi tertinggi, dengan rendemen sebesar 10,86%, sedangkan pelarut heksana menghasilkan rendemen terendah yaitu 1,64%. Selanjutnya pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode kontak langsung dengan konsentrasi ekstrak daun lotus 0,5%, 1%, dan 1,5% dalam ketiga jenis pelarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun lotus 0,5% dan 1% dengan ketiga pelarut hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sementara konsentrasi ekstrak 1,5% dengan pelarut etanol mampu membunuh bakteri *Escherichia coli*. Dari hasil ini, disimpulkan bahwa ekstrak daun lotus memiliki potensi sebagai bahan antibakteri konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi cenderung lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, konsentrasi 1,5% (45 ul) menunjukkan hasil yang paling efektif dalam membunuh *Escherichia coli*, yang menegaskan potensi daun lotus *Nelumbo nucifera* dalam pengembangan produk herbal antibakteri.

Kata kunci: antibakteri; daun lotus; pelarut organik; teh herbal

ABSTRACT

This research aimed to examine the antibacterial activity of lotus leaf (*Nelumbo nucifera*) extract as a basis for herbal tea production. Lotus leaf was chosen as the herbal tea ingredient due to its abundant availability in South Kalimantan and its believed beneficial phytochemical content for health. The research process involved several stages including lotus leaf herbal tea processing, multi-stage maceration extraction using hexane, ethyl acetate, and ethanol solvents, and testing the extract's ability against *Escherichia coli* bacteria. The research design employed a 2-factor complete randomized design, with the first factor being the extract concentration and the second being the solvent type. Data analysis was conducted using Two-Way ANOVA in IBM SPSS 25. The results revealed that ethanol solvent produced the highest concentration extract with a yield of 10.86%, while hexane solvent yielded the lowest at 1.64%. Subsequent antibacterial activity testing was carried out using direct contact method with lotus leaf extract concentrations of 0.5%, 1%, and 1.5% in all three solvents. The findings indicated that 0.5% and 1% concentration extracts inhibited *Escherichia coli* growth across all solvents, whereas the 1.5% extract concentration in ethanol was capable of killing *Escherichia coli* bacteria. It was concluded that lotus leaf extract holds potential as an antibacterial agent, with higher extract concentrations showing greater efficacy in inhibiting bacterial growth. The 1.5% concentration (45 µl) exhibited the most effective results in killing *Escherichia coli*, underscoring the potential of *Nelumbo nucifera* lotus leaf in the development of antibacterial herbal products.

Keywords: *antibacterial; herbal tea; lotus leaf; organic solvent*

PENDAHULUAN

Teh herbal adalah minuman berbahan dasar bukan tanaman teh (*Camelia sinensis*), terbuat dari bunga, daun, biji, akar maupun batang suatu tanaman (Dewata et al., 2017). Sejak jaman dahulu teh herbal sudah digunakan sebagai minuman pelepas dahaga dan pengobatan. Bahan baku yang digunakan untuk membuat teh herbal umumnya memiliki khasiat medis. Oleh karena itu, penggunaan teh herbal merupakan salah satu bentuk pengobatan tradisional yang telah terbukti efektif hingga saat ini (Hari Triandini et al., 2022). Dewasa ini Popularitas teh herbal meningkat terutama pada saat dan pasca pandemi covid-19 dan seiring dengan perkembangan industri minuman

kesehatan (Martini et al., 2020; Maryam et al., 2022).

Senyawa kimiawi pada tanaman termasuk seperti *alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin* merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan sebagai senyawa aktif dalam minuman herbal. Variabilitas kandungan kimia teh herbal berbahan dedaunan dipengaruhi oleh faktor seperti jenis klon, musim, kondisi tanah, perlakuan kultur teknis, umur daun, dan sinar matahari (Diputra et al., 2023).

Tanaman lotus memiliki potensi sebagai bahan dasar teh herbal (De, 2020). Salah satu jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengolahan teh herbal adalah

tanaman lotus (*Nelumbo nucifera*) (Kusumaningrum et al., 2013; Ridhowati et al., 2023; Romadanu et al., 2014). Tanaman lotus tumbuh di lahan rawa dan danau (Sharan & Haldar, 2021) Bagian tanaman yang digunakan adalah daun dan bunga.

Penelitian Pangestu, (2022) dan Diponegoro, (2022) melaporkan hasil ekstrak teh herbal bunga dan daun lotus yang mengandung senyawa fitokimia seperti *alkaloid, fenolik, triterpenoid, tanin, dan saponin*. Memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan teh herbal (Ridhowati et al., 2023).

Pengujian fitokimia melibatkan proses ekstraksi, di mana bahan aktif dilarutkan dalam pelarut sesuai dengan sifat kepolarannya. Metode ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi secara bertingkat atau tidak bertingkat (Dewi et al., 2021; Nurjanah et al., 2019; Permadi et al., 2015).

Maserasi memisahkan zat berdasarkan kepolaran pelarut. Proses ekstraksi dapat menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu heksana (non-polar), etil asetat (semi-polar), dan etanol (polar) (Badaring et al., 2020; Y. S. Putri et al., 2021).

Hasil penelitian Mahmudah, (2022) mengatakan uji aktivitas antibakteri bunga lotus terhadap *Escherichia coli* menunjukkan adanya penghambatan, dengan variasi dalam tingkat konsentrasi. Hasil menunjukkan bahwa tingkat penghambatan bakteri dari ketiga sampel tidak berbeda

signifikan. Dalam klasifikasi kategori daya hambat, dapat disimpulkan bahwa daya hambat tersebut termasuk dalam kategori sedang, mengindikasikan potensi tanaman lotus sebagai antibakteri yang dapat dikembangkan sebagai minuman herbal.

Penelitian ini penting untuk memahami kemampuan daun lotus (*Nelumbo nucifera*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Dengan mengeksplorasi sifat antibakteri dari daun lotus, dengan demikian, hasil penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan dampak yang signifikan dalam bidang kesehatan masyarakat dan pengembangan obat-obatan herbal.

METODOLOGI

1. Metode penelitian

Rancangan penelitian menggunakan desain rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama jenis pelarut yaitu pelarut heksana, etil asetat, dan etanol. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak daun lotus sebanyak 0,5%, 1% dan 1,5%. Perbedaan dan interaksi kedua faktor tersebut dilakukan analisis data menggunakan Anova two way pada aplikasi IBM SPSS 25. Jika nilai p value < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan, dan selanjutnya dilakukan uji Duncan.

2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah pisau, *blender, fluidizer, timbangan digital*. Alat ekstraksi *waterbath shaker, gelas ukur, labu*

erlenmeyer, beaker glass, kertas saring, corong kaca, timbangan, botol penyimpanan gelap, rotary evaporator. Pengujian antibakteri menggunakan alat adalah cawan petri, mikro pipet, jarum ose, bunsen, rak tabung reaksi, spatula, inkubator, laminar flow, vortex, colony counter. Sedangkan bahan, yaitu daun lotus (*Nelumbo nucifera*), etanol, etil asetat, heksana, bakteri *Escherichia coli* dengan kode kultur mikroba FNCC-0091, *Nutrient Broth*, *Nutrient Agar*, dan PCA.

3. Pengolahan teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*)

Sebanyak 227 helai daun lotus, setara dengan 3,5 Kg, telah diambil sebagai bahan pengolahan teh herbal. Daun lotus yang digunakan pada pengolahan teh herbal yaitu daun yang berwarna hijau, bersih, seragam, utuh dan tidak sobek. Keseragaman warna daun menggunakan aplikasi yang digunakan yaitu *colour picker* versi 7.4.2. Warna daun lotus yang dipilih ada pada range R 40, G 67, dan B 52.

Daun diiris kecil-kecil dan selanjutnya masuk proses pengeringan dengan menggunakan 2 metode yaitu menggunakan panas matahari dan alat *fluidizer*. Simplisia daun lotus yang diperoleh dihaluskan menggunakan grinder sampai menjadi bubuk teh herbal daun lotus. Penghalusan simplisia kering menjadi bubuk teh herbal daun lotus diperuntukan untuk tahap selanjutnya yaitu ekstraksi.

4. Ekstraksi teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*)

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi bertingkat menurut Nurjanah et al., (2019), dimulai dengan menimbang 40 gram bubuk simplisia teh herbal daun lotus, yang kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer berukuran 500 ml. Selanjutnya, ditambahkan 200 ml pelarut heksana ke dalam erlenmeyer tersebut. Erlenmeyer kemudian ditempatkan dalam water bath shaker pada suhu 37°C selama 72 jam dengan kecepatan pengadukan 120 rpm. Ekstrak heksana disaring menggunakan kertas Whatman No. 42 untuk memperoleh filtrat heksana dan residu.

Residu yang dihasilkan dari proses sebelumnya ditambahkan dengan 200 ml etil asetat untuk ekstraksi berikutnya. Ekstrak etil asetat kemudian disaring menggunakan kertas Whatman No. 42, menghasilkan filtrat etil asetat dan residu.

Residu dari tahap sebelumnya kemudian ditambahkan dengan 200 ml etanol untuk ekstraksi lanjutan. Filtrat etanol dan residu dihasilkan setelah menyaring ekstrak etanol menggunakan kertas Whatman No. 42.

Ketiga ekstrak yang diperoleh kemudian masuk proses pemisahan pelarut menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C. Hasil ekstraksi selanjutnya diambil dengan pipet dan disimpan dalam botol penyimpanan gelap setelah ditimbang. Ekstrak heksana, etil asetat,

dan etanol ini akan digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri.

5. Penyiapan bakteri uji

Bakteri *Escherichia coli* yang digunakan direkultur terlebih dahulu dengan tujuan untuk memperbanyak populasi mikroorganisme. Kepadatan Bakteri uji yang digunakan sebanyak 10^{-5} (Maulidiah, 2022). Penyiapan diaawali dengan *Escherichia coli* yang berasal dari biakan murni secara aseptis diambil sebanyak satu ose kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi Nutrient Broth (NB). Proses selanjutnya adalah melakukan pengenceran bakteri ke dalam 9 ml NaCl sampai pengenceran (10^{-10}). Memasukkan bakteri yang sudah diencerkan masing-masing 1 ml ke dalam cawan petri steril dan menuangkan *Plate Count Agar* (PCA) yang telah disiapkan, lalu ditunggu hingga padat. Memasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C . Menghitung bakteri di dalam cawan petri dengan *colony counter* untuk menentukan dipengenceran ke berapa bakteri berjumlah 10^{-5} . Setelah mengetahui dipengenceran ke berapa bakteri berjumlah 10^{-5} menginkubasi lagi 1 ml bakteri ke dalam 9 ml *Nutrient Broth* selama 24 jam, sebagai bakteri yang akan digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri dengan metode kontak langsung.

6. Pengujian antibakteri ekstrak teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*)

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri merujuk

pada Fitriah dan Khotimah, (2017). Menggunakan metode kontak langsung yang dimodifikasi antara sampel ekstrak teh herbal daun lotus dengan bakteri uji. Pengujian dilakukan dengan membuat serangkaian uji dalam tabung sampel. Tabung sampel mengandung ekstrak daun lotus, aquades steril, *Nutrient Broth*, dan suspensi bakteri uji, dengan total larutan dalam tabung sampel sebanyak 3.000 μl .

Penentuan konsentrasi ekstrak dilakukan berdasarkan pengujian terhadap ekstrak yang bersifat polar. Pemilihan ekstrak polar mengacu pada Prayoga, (2013), yang menyatakan bahwa ekstrak dengan pelarut etanol dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Setelah dilakukan pengujian, hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol sebanyak 300 μl dapat membunuh semua *Escherichia coli*, terlihat dari cawan agar yang tampak bening tanpa pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, peneliti menduga bahwa ekstrak yang diberikan terlalu kuat, sehingga dilakukan penurunan kadar ekstrak untuk menentukan konsentrasi bunuh minimum (KBM). Penelitian melibatkan serangkaian percobaan *trial and error* pada sampel uji, yang akhirnya menghasilkan konsentrasi ekstrak sebesar 0,5%, 1% dan 1,5% yang setara dengan 15 μl , 30 μl , dan 45 μl . Konsentrasi ekstrak yang diperoleh kemudian disesuaikan pada komposisi pengujian aktivitas antibakteri, yang disajikan dalam **Tabel 1**.

Botol sampel yang telah terisi dikocok dengan vortex dan diinkubasi 24 jam

pada suhu 37°C di Waterbath shaker dengan kecepatan 120 rpm, lalu diencerkan sesuai dengan suspensi yang didapatkan. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri dan ditambahkan larutan PCA (*plate count agar*) lalu diinkubasi 24 jam. Perhitungan jumlah bakteri (*Colony From Unit*) dilakukan dengan metode hitungan cawan (TPC, Total Plate Count). Persentase penghambatan

bakteri ditentukan dengan modifikasi metode Capasso et al., (1995) yang dinyatakan, Penghambatan (%) = $100 - ((Nt/No) \times 100)$.

Nt = Jumlah bakteri CFU/mL dalam perlakuan penambahan ekstrak.

No = Jumlah bakteri CFU/mL dalam control.

Tabel 1.

Konsentrasi ekstrak daun lotus pada pengujian aktivitas antibakteri

Konsentrasi	Volume Ekstrak daun lotus	Volume Aquades steril	Volume NB	Volume Suspensi Bakteri	Volume Total
K. Negatif	-	1.700 µl	1.000 µl	300 µl	3.000 µl
0,5%	15 µl	1.685 µl	1.000 µl	300 µl	3.000 µl
1%	30 µl	1.670 µl	1.000 µl	300 µl	3.000 µl
1,5%	45 µl	1.655 µl	1.000 µl	300 µl	3.000 µl

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan dan ekstraksi teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*)

Pembuatan teh herbal daun lotus segar sebanyak 3,5 kg, setelah dilakukan pengeringan menghasilkan

698 gram teh herbal bubuk dengan rendemen sebanyak 20%. Hasil ekstraksi bubuk teh herbal dengan metode maserasi bertingkat menggunakan tiga pelarut menghasilkan tiga ekstrak dengan karakteristik yang ditunjukkan pada

Tabel 2.

Rendemen ekstrak teh herbal daun lotus *Nelumbo nucifera* dari jenis pelarut dan karakteristiknya

Jenis Pelarut	Σ Simplisia Kering (g)	Σ Ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)	Karakteristik Ekstrak	
				Warna	Tekstur
N-Heksana	40	0,66	1,64	Hijau terang	Padat
Etil asetat	40	1,59	3,99	Hijau	Kental
Etanol	40	4,34	10,86	Hijau Gelap	Kental

Pelarut yang digunakan memiliki tingkat kepolaran yang berbeda, yakni polar, semi-polar, dan non-polar,

karena jenis pelarut atau kekuatan ion pelarut yang digunakan dapat mempengaruhi rendemen senyawa yang dihasilkan (Kemit et al., 2016;

Permadi et al., 2015). Dimana, makin tinggi tingkat kepolaran suatu pelarut cenderung menghasilkan rendemen yang lebih tinggi (Syafitri et al., 2014).

Ekstrak heksana bertekstur padat berwarna hijau terang sementara ekstrak etil asetat dan etanol bertekstur kental, dan berwarna hijau gelap. Data pada **Tabel 2** menunjukkan rendemen tertinggi ditemukan pada ekstrak etanol, sementara rendemen terendah terdapat pada ekstrak heksana dua hal yang menunjukkan perbedaan tingkat kepolaran yang sangat tinggi. Sifat polar pelarut etanol efektif menarik zat-zat aktif fitokimia pada tanaman demikian juga pada lotus. Daun lotus lebih banyak mengandung senyawa aktif bersifat polar dibandingkan dengan senyawa aktif yang bersifat non polar sehingga bobot ekstraksinya lebih tinggi (Chandra et al., 2022).

Senduk et al., (2020) menyebutkan bahwa nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif dalam bahan. Pelarut etanol memiliki daya serap yang baik dan kemampuan ekstraksi yang tinggi, sehingga mampu mengekstraksi senyawa non-polar, semi-polar, dan polar. Kemampuan pelarut etanol menarik senyawa fitokimia disebabkan oleh gugus hidroksil (-OH) pada

senyawa tersebut (Reiza et al., 2019; Wendersteyt et al., 2021). Sebaliknya, penggunaan pelarut etil asetat menghasilkan hasil ekstraksi yang rendah dibandingkan dengan etanol karena kemampuan etil asetat yang tidak terlalu kuat dalam menarik senyawa yang bersifat terlalu polar maupun terlalu non-polar (W. S. Putri et al., 2018).

Kandungan fitokimia daun lotus sudah diteliti oleh Diponegoro, (2022). Hasilnya memperlihatkan senyawa aktif yang terkandung adalah alkaloid, steroid, saponin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan steroid. Selanjutnya, ketiga ekstrak teh herbal daun lotus tersebut akan diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

2. Pengujian antibakteri ekstrak teh herbal daun lotus (*Nelumbo nucifera*)

Pengujian dilakukan dengan metode kontak langsung dan perhitungan total bakteri menggunakan metode Total Plate Count (TPC). Jika jumlah bakteri pada campuran ekstrak teh herbal daun lotus lebih rendah daripada kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas ekstrak terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* terdokumentasikan dalam **Tabel 3**.

Tabel 3.

Total bakteri *E. coli* pada pengujian antibakteri dengan ekstrak hasil pelarut yang berbeda

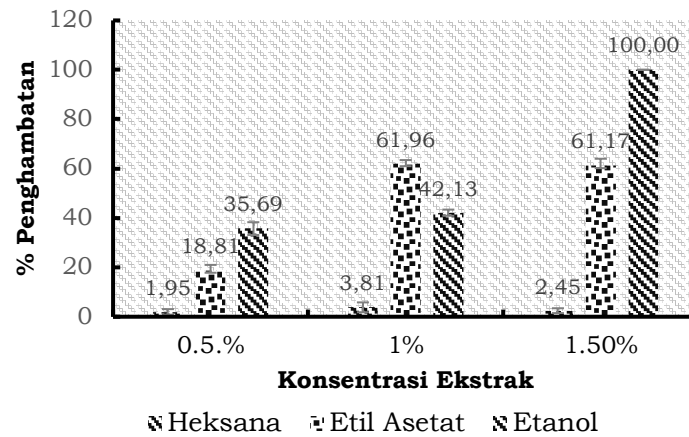
Ekstrak Hasil Pelarut	Konsentrasi Ekstrak	Total <i>E. coli</i> Log (cfu/ml)
Heksana		7,20a
Etil Asetat	0,50%	5,96b
Etanol	(15 µl)	4,72c
Kontrol*		7,34a
Heksana		7,06a
Etil Asetat	1,00%	2,79b
Etanol	(30 µl)	4,25c
Kontrol*		7,34a
Heksana		7,16a
Etil Asetat	1,50%	2,85b
Etanol	(45 µl)	0,00c
Kontrol*		7,34a

Keterangan: Total *E.coli* dari 3 data pengulangan, kontrol adalah tanpa ekstrak lotus dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Duncan Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Metode kontak langsung dipilih karena dapat mengetahui aktivitas penghambatan bakteri sekecil mungkin (Fitrial dan Khotimah, 2017). Ekstrak yang digunakan adalah hasil dari hasil ekstraksi dengan 3 pelarut berbeda yaitu ekstrak heksana, ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol teh herbal daun lotus.

Dalam **Tabel 3** terlihat bahwa berbagai konsentrasi ekstrak heksana tidak menghasilkan penurunan yang signifikan dalam jumlah total bakteri *Escherichia coli*, menunjukkan bahwa tidak ada penghambatan yang terjadi. Namun, ekstrak etil asetat dan etanol menunjukkan penurunan yang signifikan dalam jumlah total bakteri, menandakan adanya efek penghambatan.

Pemberian ekstrak daun lotus pada konsentrasi 0,5%, setara dengan 15 µl, menghasilkan penurunan jumlah koloni yang hidup lebih dari 2-3 log. Pada konsentrasi 1%, setara dengan 30 µl, terlihat penurunan jumlah koloni yang hidup lebih dari 2 log pada etanol dan 5 log pada etil asetat. Pada konsentrasi 1,5%, setara dengan 45 µl, jumlah koloni etil asetat menunjukkan penurunan sebesar 2 log, sementara pada etanol mencapai 0, menandakan bahwa pada konsentrasi ini tidak ada lagi koloni yang hidup. Seiring penambahan konsentrasi ekstrak berpengaruh sangat nyata terhadap total bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan Tabel 3 dilakukan % penghambatan ekstrak teh herbal daun lotus dari berbagai pelarut terhadap bakteri *Escherichia coli* tertera pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik % penghambatan ekstrak daun Lotus terhadap *Escherichia coli*

Dari grafik persentase penghambatan pada **Gambar 1**, terlihat bahwa ekstrak etanol dengan konsentrasi 1,5% menunjukkan penghambatan tertinggi dan memiliki sifat bakteriosidal. Hasil ini mengindikasikan potensi lebih tinggi pada daun lotus dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Mahmudah (2022) yang menguji antibakteri terhadap bunga lotus menunjukkan bahwa bunga lotus memiliki sifat antibakteri bakteriostatik. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, terjadi peningkatan zat aktif, sehingga aktivitas antibakterinya juga meningkat (Karmilah et al., 2023).

Aktivitas antibakteri ekstrak teh herbal daun lotus ini dapat dihubungkan dengan senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun lotus. Menurut Diponegoro, (2022), senyawa fitokimia dalam ekstrak teh herbal daun lotus meliputi flavonoid, saponin, fenolik, tanin, dan alkaloid. Senyawa fitokimia ini dikenal memiliki sifat antimikroba, seperti flavonoid yang dapat menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran sitoplasma, dan

metabolisme energi bakteri (Rahmawati et al., 2020).

Saponin dan tanin, sebagai senyawa fenolik, dapat menghambat pertumbuhan bakteri, terutama bakteri negatif. Mekanisme kerja saponin melibatkan peningkatan permeabilitas membran sel, menyebabkan hemolisis atau pecahnya sel bakteri. Tanin, di sisi lain, bekerja dengan mengganggu pembentukan dinding sel bakteri dan menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Saptowo et al., 2022). Alkaloid, sebagai salah satu metabolit sekunder, juga dapat berkontribusi dalam penghambatan pertumbuhan bakteri dengan mengganggu komponen penyusun sel bakteri (Aksara et al., 2013; Anggraini et al., 2019).

SIMPULAN

Ekstrak dengan tingkat kepolaran yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda. Dimana, peningkatan rendemen berkorelasi dengan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan.

Ekstrak daun lotus (*Nelumbo nucifera*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap koloni yang hidup. Penurunan jumlah koloni yang hidup secara signifikan terlihat pada berbagai konsentrasi ekstrak daun lotus (*Nelumbo nucifera*), dengan penurunan yang lebih besar pada konsentrasi yang lebih tinggi. Ekstrak etanol memiliki aktivitas antibiotik tertinggi dibandingkan dengan ekstrak menggunakan pelarut lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksara, R., Musa, W. J. A., & Alio, L. (2013). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Entropi*, 8(1), 514–519. https://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/477/Identifikasi-Senyawa-Alkaloid-Dari-Ekstrak-Metanol-Kulit-Batang-Mangga-Mangifera-indica-L-Penulis2.pdf
- Anggraini, W., Nisa, S. C., DA, R. R., & ZA, B. M. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES (IJFS)*, 6(01), 16–26.
- Capasso, R., Evidente, A., Schivo, L., Orru, G., Marcialis, M. A., & Cristinzio, G. (1995). Antibacterial Polyphenols From Olive Oil Mill Waste Waters. *Journal of Applied Bacteriology*, 79(4), 393–398. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1995.tb03153.x>
- Chandra, B., Asra, R., & Mevia, N. A. (2022). Perbedaan Ekstraksi Daun Teratai (*Nymphaea Pubescens* Willd) Sebagai Fungsi Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Higea*, 14(1), 28. <https://doi.org/10.52689/higea.v14i1.434>
- De, C. L. (2020). Indian Lotus -A Multipurpose Aquatic Ornamental Plant. *Vigyan Varta*, 1(5), 7–9.
- Dewata, I. P., Wipradnyadewi, P. A. S., & Widarta, I. W. R. (2017). Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Herbal Daun Alpukat. *Itepa*, 6(2), 30–39.
- Dewi, B. A., Wardani, T. S., & Nurhayati, N. (2021). *Fitokimia* (2021st ed.). PUSTAKABARUPRESS.
- Diponegoro, N. M. (2022). Kandungan Fitokimia Teh Herbal Daun Lotus (*Nelumbo nucifera*). In *digilib.ulm.ac.id*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Diputra, P. M. A. S., Yusasrini, N. L. A., & Permana, I. D. G. M. (2023). Pengaruh Tingkat Ketuaan Daun terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi*, 12(2), 250–263.
- Fitrial, Y., & Khotimah, I. K. (2017). Antibacterial Activity of Melanin from Cuttlefish and Squid Ink. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 266–274. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.17907>
- Hari Triandini, I. G. A. A., Wangiyana, I. G. A. S., Ratnaningsih, Y., & Rita, R. R. N. D. (2022). Pelatihan Pembuatan Teh Herbal Penunjang Primary Health Care Selama Masa Pandemi Covid-19 Bagi Ibu Pkk Tanjung Karang Kota Mataram. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2), 630. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i2.8315>
- Karmilah, Reymon, Nur Saadah Daud, Esti Badia, Agung Wibawa Mahatva Yodha, Muh. Azdar Setiawan, Selfyana Austin Tee, & Musdalipah. (2023). Aktivitas Antibakteri Rimpang Meistera chinensis terhadap Bakteri

- Staphylococcus aureus ATCC 25023 dan Escherichia coli ATCC 35218 Secara Difusi Agar. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(1), 10–18. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i1.5651>
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.
- Kusumaningrum, R., Supriadi, A., & Hanggita, S. (2013). KARAKTERISTIK DAN MUTU TEH BUNGA LOTUS (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 2(1).
- Mahmudah, D. A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Teh Herbal Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*) terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. In *digilib.ulm.ac.id*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Martini, N. K. A., Ekawati, I. A., & Ina, P. T. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Jurnal Itepa*, 9(3), 327–340.
- Maryam, S., Rahmawati, & Abidin, Z. (2022). Pembuatan Minuman Herbal Antioksidan sebagai Peningkat Sistem Imun untuk Mencegah Infeksi Covid-19. *Indonesian Journal of Community Dedication (IJCD)*, 4(2), 32–39.
- Nurjanah, Hidayat, T., & Abdullah, A. (2019). *Pengetahuan Bahan Baku Industri Hasil Perairan: Penuntun Praktikum*. Bogor: IPB Press (Issue March). IPB Press.
- Pangestu, N. (2022). Kandungan Fitokimia Teh Herbal Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). In *digilib.ulm.ac.id*. Lambung Mangkurat.
- Permadi, A., Sutanto, & Wardatun, S. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat dan Tidak Bertingkat terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan (*Physalis angulata L.*) secara Kolorimetri. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1), 1–10.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. In *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 56–60.
- Putri, Y. S., Wangiyana, I. G. A. S., & Nahlunnisa, H. (2021). Jurnal *Silva samalas*. *Jurnal Silva Samalas Journal of Forestry and Plant Science*, 4(2), 39–44.
- Rahmawati, A., Mayasari, D., & Narsa, A. C. (2020). Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida L.*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12(April 2021), 117–124. <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.401>
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10(April 2021), 104–108. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.371>
- Ridhowati, S., Kriska, Rachmawati, S. H., Sari, D. I., & Lestari, S. (2023). Pemanfaatan Daun Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*) Sebagai Minuman Herbal. *Journal Perikanan*, 13(3), 825–836.
- Romadanu, R., Hanggita, S., & Lestari, S. D. (2014). PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNGA LOTUS (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v3i1.3523>
- Saptowo, A., Supriningrum, R., & Supomo. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak

- Kulit Batang Sekilang (Embeliaborneensis Scheff) Terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes dan Staphylococcus Epidermidis. *Al-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93–97. <https://doi.org/10.31602/ajst.v7i2.6331>
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Sharan, M., & Haldar, S. (2021). Lotus (Nelumbo nucifera) - An Exploration of Hygro waste for Textile Applications. *Acta Scientific Agriculture*, 5(5), 119–126. <https://doi.org/10.31080/asag.2021.05.0997>
- Syafitri, N. E., Bintang, M., & Falah, S. (2014). Kandungan Fitokimia , Total Fenol , dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (Melastoma affine D. Don). *Kandungan Fitokimia, Total Fenol, Dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong*, 1(3), 105–115.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Pharmakon*, 10(1), 706–712. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>