

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH KABAU (*Archidendron bubalinum*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Amelia Debora Lumban Gaol, Agus Martono Hadi Putranto, Irfan Gustian, Avidlyandi, Dwita Oktiarni*

Didaftarkan: [20 Juni 2025] Direvisi: [27 Juni 2025] Terbit: [30 Juni 2025]

ABSTRAK: Tumbuhan kabau (*Archidendron bubalinum*) merupakan tumbuhan endemik Indonesia khususnya di Pulau Sumatera dengan kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang memiliki aktivitas antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah kabau (*Archidendron bubalinum*) terhadap *Staphylococcus aureus* serta mengetahui persentase ekstrak yang optimum dalam menghambat *S. aureus* dengan persentase 1%, 2,5%, 5% dan 10%. Ekstrak kulit buah kabau diperoleh dengan menggunakan metode maserasi. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kabau diuji dengan metode difusi sumuran menggunakan media *Nutrient Agar* (NA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah kabau dengan persentase 10% merupakan persentase optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 10,59 mm. Dari data hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah kabau berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan kategori daya hambat sensitif.

PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade pengembangan pengobatan baru, penyakit infeksi terus menjadi penyebab utama angka kematian di seluruh dunia dan tetap menjadi salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia [1]. Mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit menyebabkan penyakit infeksi dengan cara masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak di dalam jaringan. Bakteri yang sering menyebabkan infeksi manusia, contohnya seperti *Staphylococcus aureus*.

S. aureus merupakan bakteri Gram positif yang merupakan penyebab utama infeksi pada manusia. Hampir setiap orang mengalami beberapa jenis infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, mulai dari infeksi ringan yang dapat menyebabkan keracunan makanan atau infeksi kulit yang fatal [2]. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* antara lain jerawat, bisul, impetigo dan infeksi luka [3].

Pengobatan untuk infeksi bakteri dapat menggunakan antibiotik. Resistensi antibiotik dapat muncul akibat penggunaan antibiotik yang berlebihan. Dengan berkembangnya populasi bakteri yang resisten, antibiotik yang dulunya efektif untuk mengobati menjadi

kehilangan fungsinya [4]. Pencegahan resistensi terhadap antibiotik dapat dilakukan dengan alternatif lain seperti penggunaan bahan alami yang mengandung senyawa antibakteri sebagai obat tradisional [1].

Indonesia memiliki hutan tropis yang luas dan merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Keanekaragaman hayati memberikan banyak manfaat bagi Indonesia, termasuk penggunaan sumber daya alam untuk tujuan pangan, papan dan sandang. Sejauh ini banyak tumbuh-tumbuhan yang secara empiris telah digunakan turun temurun untuk tujuan pengobatan. Tumbuh-tumbuhan merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif yang sangat diperlukan dalam usaha mencari bahan baku obat alami, sehingga berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dari tumbuhan yang dapat digunakan untuk bahan dasar obat [5].

Salah satu tumbuhan endemik Indonesia khususnya di Pulau Sumatera yaitu tumbuhan kabau (*Archidendron bubalinum*), seperti limbah kulit buah biji kabau. Ekstrak kulit buah kabau mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang memiliki aktivitas antimikroba. Sehingga, pada penelitian ini menggunakan kulit buah kabau yang memiliki potensi tinggi sebagai antimikroba[6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Maserasi

Ekstraksi kulit buah kabau dilakukan dengan menggunakan metode maserasi, kemudian hasil maserasi yang didapatkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 148,25 gram berwarna coklat kehitaman. Rendemen ekstrak yang didapatkan yaitu 24,7 %. Ekstrak ini akan digunakan dalam uji aktivitas antibakteri.

Hasil Peremajaan Bakteri

Hasil peremajaan bakteri pada media *Nutrient Agar* (NA) menunjukkan pertumbuhan koloni berbentuk kokus, bergerombol membentuk seperti buah anggur dan berwarna putih dapat dilihat pada **Gambar 1**.



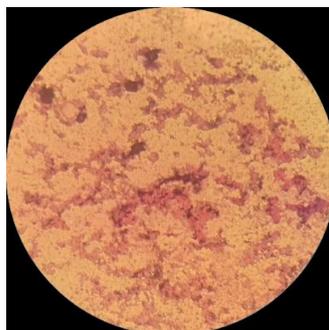
Gambar 1. Hasil peremajaan bakteri *S. aureus*

Peremajaan bakteri menggunakan media NA. Media NA adalah media yang berbentuk

padat yang dibuat dari campuran ekstrak daging dan pepton sebagai sumber glukosa dan asam amino dengan agar sebagai pematat. Media NA adalah salah satu media yang paling sering digunakan untuk menumbuhkan sebagian besar bakteri [7]. Tahapan awal pertumbuhan bakteri pada inokulasi bakteri yaitu fase lag, dimana bakteri dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan baru dengan berbagai cara yang dipengaruhi oleh komposisi media, jumlah sel pada inokulum awal, kondisi pH, suhu, dan sifat fisiologis bakteri pada media sebelumnya. Fase lag biasanya berlangsung mulai dari beberapa menit hingga beberapa jam [8]. Peremajaan bakteri dilakukan pada suhu 37° C selama 24 jam, pada saat ini bakteri berada pada fase log yang merupakan fase peningkatan aktivitas maupun pertambahan jumlah mencapai kecepatan maksimum. Pertumbuhan bakteri pada fase log dipengaruhi oleh kondisi suhu dan nutrient dalam media [9].

Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram berfungsi untuk mempermudah melihat perbedaan bakteri Gram positif dan Gram negatif berdasarkan dinding sel. Hasil pewarnaan Gram bakteri *S. aureus* dilihat dari mikroskop perbesaran 40x (**Gambar 2**) menunjukkan hasil sel berwarna ungu, termasuk bakteri Gram positif dengan bentuk *coccus* (bulat).

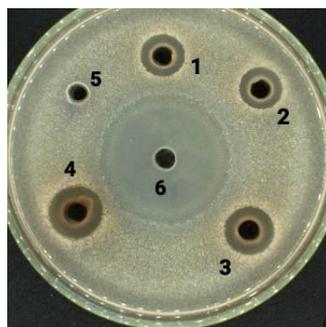


Gambar 2. Hasil Pewarnaan Gram *Staphylococcus aureus* pada perbesaran 40x

Hasil pewarnaan Gram bakteri *S. aureus* menunjukkan bakteri Gram positif dikarenakan mengikat zat berwarna kristal violet saat diwarnai karena dinding peptidoglikan yang lebih tebal daripada bakteri Gram negatif. Fungsi penambahan lugol iodine menyebabkan kristal violet dengan iodine meningkat afinitas peningkatan zat warna oleh bakteri. Penambahan alkohol berfungsi mendehidrasi peptidoglikan dan pori peptidoglikan mengerut untuk mencegah terlepasnya kompleks kristal violet-iodine, sehingga bakteri Gram positif akan tetap berwarna ungu, serta melepaskan zat pewarna dengan mudah pada bakteri yang memiliki peptidoglikan tipis. Oleh karena itu, warna kristal violet tidak mampu menempel pada bakteri Gram negatif. Hal ini juga mengakibatkan bakteri Gram negatif mampu mengikat warna merah safranin. Fungsi zat safranin disini adalah hanya sebagai pembeda (kontras) terhadap zat warna kristal violet [10].

Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah kabau (*Archidendron bubalinum*) terhadap *S. aureus* ditandai dengan adanya zona bening pada media NA. Pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya di permukaan atas media tetapi juga sampai ke bawah [11]. Zona hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* diperoleh dari ekstrak etanol kulit buah kabau menggunakan persentase 1%, 2,5%, 5% dan 10% secara berturut-turut (7,12 mm), (8,48 mm), (9,35 mm) dan (10,59 mm) dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Kabau (*Archidendron bubalinum*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Keterangan gambar : (1) Persentase 1%; (2) Persentase 2,5%; (3) Persentase 5%; (4) Persentase 10%; (5) Kontrol negatif (DMSO 50%); (6) Kontrol positif (Klindamisin 250 ppm)

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah kabau menggunakan persentase 1%, 2,5%, 5% dan 10% dengan kontrol positif klindamisin 250 ppm dan kontrol negatif DMSO 50%. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sampel uji ekstrak etanol kulit buah kabau memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* yang dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat disekitar sumuran.

Selain itu, kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah klindamisin dengan konsentrasi 250 ppm dengan rata-rata zona hambat yang diperoleh klindamisin sebagai kontrol positif sebesar 30,66 mm. Mekanisme kerja klindamisin adalah menghambat sintesis protein bakteri dengan mengikat subunit ribosom 50S yang menghambat terbentuknya ikatan peptida [12]. Kontrol negatif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah kabau ini adalah DMSO 50%. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona bening disekitar sumuran yang berarti tidak adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. Hal ini didukung bahwa DMSO tidak memiliki fungsi antibakteri dan umumnya hanya digunakan sebagai pelarut [13].

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata zona hambat ekstrak etanol kulit buah kabau terhadap *S. aureus* menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi diameter zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Buah Kabau (*Archidendron bubalinum*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 29213

Presentase	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri (mm)	SD
1%	7,12	0,212
2,5%	8,48	0,516
5%	9,35	0,098
10%	10,59	0,530
Kontrol (+)	30,66	0,551
Kontrol (-)	0	0

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat didapatkan diameter zona hambat terbesar 10,59 mm yang terbentuk pada sampel uji persentase 10%. Kemudian pada persentase yang lebih rendah yaitu 5% dengan zona hambat 9,35 mm. Kedua persentase tersebut masuk ke dalam kategori sensitif, sedangkan pada persentase 2,5% dan 1% menunjukkan rata-rata diameter zona hambat masing-masing sebesar 8,48 mm dan 7,12 mm dan masuk ke dalam kategori tidak sensitif. Klasifikasi kategori daya hambat bakteri dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu tidak sensitif (<8 mm), sensitive (9-14 mm), sangat sensitif (15-19 mm) dan sangat-sangat sensitif (>20 mm) [14]. Namun ekstrak etanol kulit buah kabau memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sediaan antibakteri, karena terbentuknya diameter zona hambat pada media tumbuh bakteri *S. aureus*.

Kemampuan ini dikarenakan ekstrak etanol kulit buah kabau memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang merupakan senyawa antibakteri. Ekstrak kulit buah kabau mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid berpotensi memiliki aktivitas antimikroba [6].

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit buah kabau memiliki kandungan senyawa metabolit yang dapat berpotensi sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 5%, 10%, 20% 40% dan 80% dengan daya hambat 3,96 mm, 3,26 mm, 2,14 mm, 4,54 mm, 4,16 mm dan 4,68 mm [6]. Hal ini didukung dengan tanaman dari keluarga *Fabaceae* yaitu kulit buah jengkol memiliki senyawa 1,2,3-benzenetriol, dimana senyawa ini merupakan senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dengan daya hambat 16,0 mm, 17,5 mm, 18,5 mm, 20,7 mm dan 25,7 mm secara berturut-turut pada konsentrasi 5%, 10%, 20% 40% dan 80% [15].

Kemampuan ini dikarenakan ekstrak etanol kulit buah kabau memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang merupakan senyawa antibakteri. Ekstrak kulit buah kabau mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid berpotensi memiliki aktivitas antimikroba [6].

Sebagai senyawa antibakteri, mekanisme kerja flavonoid adalah menghambat sintesis asam nukleat dengan cara menghambat pembentukan DNA serta RNA. Hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan basa asam nukleat dan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom, serta mikrosom [12]. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan cara menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati [16].

Mekanisme kerja saponin yaitu menurunkan tegangan permukaan dengan cara saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel bakteri yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan sel. Kerusakan komponen-komponen penyusun sel bakteri disebabkan terhambatnya proses sintesis protein [17]. Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri dengan merusak membran lipid, menyebabkan kebocoran liposom [18].

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit buah kabau (*Archidendron bubalinum*) menunjukkan bahwa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan peningkatan diameter zona hambat berbanding lurus kenaikan persentase dan persentase ekstrak yang optimum dalam menghambat bakteri *S. aureus* adalah 10% dengan zona daya hambat 10,59 mm.

PROSEDUR PENELITIAN

Persiapan Sampel

Simplisia kulit buah kabau dibuat dengan tahapan pengumpulan kulit buah kemudian sortasi basah yaitu dicuci bersih dan dipilih kulit buah yang masih segar, lalu dirajang tipis-tipis. Setelah dirajang, kulit buah kabau dikeringkan pada suhu ruangan ($\pm 20-25^{\circ}\text{C}$). Simplisia kering dari kulit buah kabau tersebut dihaluskan menggunakan blender dan didapatkan simplisia berupa serbuk [6].

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Kabau

Pembuatan ekstrak kulit buah kabau dengan metode maserasi menggunakan 600 g serbuk simplisia kulit buah kabau ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 800 mL selama 3 hari. Kemudian ekstrak disaring dengan kertas saring hingga mendapatkan filtrat, setelah itu residu direndam kembali dilakukan re-maserasi. Filtrat yang didapatkan selanjutnya dilakukan proses penguapan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C yang bertujuan untuk mendapatkan ekstrak cair murni yang tidak mengandung pelarut lagi [6].

Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan, dikeringkan, dan disterilkan. Alat-alat yang terbuat dari kaca (cawan petri, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi dan corong) yang telah dibungkus dengan kertas lalu di sterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit. Medium *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB) di dalam erlenmeyer yang telah ditutup mulutnya dengan kapas dan aluminium foil disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pinset, jarum ose, dan spatula disterilkan dengan cara pemijaran diatas nyala api lampu spiritus [19].

Pembuatan Medium NA

Pembuatan medium NA dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 2 g NA dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 100 mL akuades ke dalam erlenmeyer. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga NA larut sempurna, kemudian larutan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121° C [2].

Pembuatan Medium (NB)

Pembuatan media NB dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 0,8 gram NB dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 100 mL akuades ke dalam erlenmeyer. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga NB larut sempurna, kemudian larutan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121° C [20].

Inokulasi Bakteri

Peremajaan kultur murni bakteri uji *S. aureus* dari biakan murni diambil satu ose secara aseptis dan digoreskan pada medium NA. NA kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam [2].

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *S. aureus* dengan cara diambil 1 ose bakteri uji yang sudah diremajakan, kemudian dimasukkan ke dalam 100 mL media NB yang sudah disterilkan. Larutan diaduk dengan kecepatan rendah dengan pengaduk selama 1 jam hingga homogen kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Diperoleh larutan keruh yang mengandung koloni *S. aureus* dan siap digunakan [20].

Pembuatan Larutan Klindamisin 250 ppm

Sebanyak 0,0039 g serbuk kapsul Klindamisin dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas.

Pembuatan Larutan DMSO 50%

Sebanyak 25 mL DMSO 100 % dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas dan diaduk hingga homogen.

Pembuatan Larutan Induk 20% Ekstrak Kulit Buah Kabau

Pembuatan larutan induk dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 2 g ekstrak dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan pelarut DMSO 50% hingga tanda batas.

Pembuatan Variasi Persentase Ekstrak

Persentase ekstrak kulit buah kabau yang digunakan yaitu 1%, 2,5%, 5%, dan 10% dalam 2 mL. Pembuatan persentase 1% dengan cara dipipet 0,1 mL ekstrak dan ditambahkan DMSO hingga tanda batas. Persentase 2,5% dibuat dengan cara dipipet 0,25 mL ekstrak dan ditambahkan DMSO hingga tanda batas. Persentase 5% dibuat dengan cara dipipet 0,5 mL ekstrak dan ditambahkan DMSO hingga tanda batas. Persentase 10% dibuat dengan cara dipipet 1 mL ekstrak dan ditambahkan DMSO hingga tanda batas.

Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara diambil sebanyak 1 ose bakteri uji yang sudah diremajakan dan dioleskan pada kaca obyek steril yang telah diberi setetes akuades steril lalu biakan diratakan dan difiksasi menggunakan bunsen. Pertama-tama pewarnaan menggunakan larutan kristal violet sebanyak 3 tetes selama 1 menit 30 detik, kemudian dibilas menggunakan air mengalir selama 30 detik. Setelah itu ditetesi larutan lugol iodine bewarna coklat sebanyak 3 tetes selama 3 menit dan dibilas menggunakan air mengalir selama 20 detik. Selanjutnya ditetesi alkohol 96% selama 10 detik dan bilas menggunakan air mengalir selama 30 detik. Kemudian ditetesi larutan safranin selama 1 menit dan bilas menggunakan air mengalir selama 30 detik. Hasil pengamatan pewarnaan Gram dapat dilihat pada mikroskop dengan perbesaran 40x.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kabau dilakukan dengan metode difusi sumuran yang telah dikembangkan. Pertama-tama dimasukkan sebanyak 1% suspensi biakan *S. aureus* ke dalam medium NA yang telah disterilkan, campuran lalu dihomogenkan lalu dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 15 mL dan didinginkan sampai media NA memadat. Setelah memadat, dibuat 6 lubang sumuran pada media agar dengan diameter 6 mm. Pada 6 lubang tersebut, dimasukkan variasi persentase 1%, 2,5%, 5%, 10%, larutan DMSO 50% (kontrol negatif) dan klindamisin 250 ppm (kontrol positif) sebanyak 25 μ L. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37^o C selama 24 jam dalam inkubator kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Hasil pengamatan dan pengukuran dicatat dengan mengukur diameter vertikal zona hambat dan diameter horizontal zona hambat dan dihitung nilai rata-rata diameter yang terbentuk. Pengujian antibakteri ini dilakukan sebanyak 2 kali perulangan [21].

DEKLARASI

Para Penulis tidak memiliki konflik dalam hal penulisan dan pendanaan.

PERSANTUNAN

A.D.L.G berterimakasih kepada pembimbing utama Ibu D.O atas sebagian dukungan pendanaan dari riset ini yang didanai dari dana penelitian mandiri Ibu D.O.

INFORMASI TENTANG PENULIS

Penulis:

Coressponding author

Dwita Oktiarni

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika, Universitas Bengkulu, Universitas Bengkulu. Jalan W.R. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu 38122, Bengkulu, Indonesia. Tel.: +62-736-21170, Fax.: +62-736-22105.
E-mail: dwita.oktiarni@unib.ac.id

Para Penulis

Amelia Debora Lumban Gaol, Agus Martono Hadi Putranto, Irfan Gustian, Avidlyandi
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika, Universitas Bengkulu. Jalan W.R. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu 38122, Bengkulu, Indonesia.

PUSTAKA

1. Nor, T. A.; Indriarini, D.; Koamesah, S. M. J. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal* **2018**, *6(3)*, 327-337. <https://doi.org/10.35508/cmj.v6i3.662>
2. Yusriani, Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar* **2017**, *1(2)*.
3. Roni, A.; Sayyidatunnisa, Z.; Budiana, W. Uji Aktivitas Antibakteri Tumbuhan Gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmagazine* **2019**, *6(1)*, 17-21. <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v6i1.126>
4. Arfani, N. *Identifikasi Bakteri Staphylococcus aureus pada Kulit*; Penerbit KBM Indonesia: Jawa Timur, **2021**.
5. Rahmawati, F.; Kurniaty, L.; dan Bintang, M. Skrining Golongan Senyawa Aktif Dan Analisis Toksisitas Ekstraks Biji Kabau (*Archidendron Bubalinum*). *E-Jurnal Widya Kesehatan dan Lingkungan* **2018**, *1(2)*, 153-158.
6. Ningrum, R.F.; Sipriyadi, S.; Nursa'adah, E. Potensi Pemanfaatan Kulit Buah Kabau (*Archidendron bubalinum*) sebagai Antifungi *Candida albicans* ATCC 10231. *Biotropika:*

- Journal of Tropical Biology* **2021**, 9(2), 115- 120.
<https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2021.009.02.03>
7. Indrayati, S.; Utami, P.R.; Oktaviani, I.R. Pemanfaatan Serbuk Kacang Kedelai (*Glycine max L. Merr*) sebagai Bahan Pengganti Beef Extract pada Media Nutrien Agar (NA) untuk Pertumbuhan Bakteri *Stapylococcus aureus*. In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* **2021**, 4(2), 74-79.
 8. Rolfe, M.D.; J.C.J. Rice.; S. Lucchini.; C. Pin.; A. Thompson.; A.D.S. Cameron.; M. Alston.; M.F. Stringer.; R.P.Betts.; J. Baranyi.; M.W. Peck; J. C. D. Hinton. Lag Phase Is A Distinct Growth Phase That Prepares Bacteria For Exponential Growth And Involves Transient Metal Accumulation. *Journal of Bacteriology* **2012**, 194 (3), 686-701.
<https://doi.org/10.1128/jb.06112-11>
 9. Santang.; Purnama, T. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Supernatan Dari Bakteri Endofit Kulit Pisang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar* **2023**, 8(1), 44-50.
 10. Amin, S. S.; Ghozali, T.Z.; Efendi, M.R.S. Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan Dengan Pewarnaan Gram. *CHEMVIRO: Jurnal Kimia dan Ilmu Lingkungan (JKIL)* **2023**, 1(1), 30-35. <https://doi.org/10.56071/jkil.v1i1.563>
 11. Alouw, G. E.; Fatimawali.; Lebang, J.S. Antibacterial Activity Test of Ethanol Extraction from Jamaican Cherry Leaves (*Muntingia calabura L.*) On *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria using Well Diffusion Method. *Pharmacy Medical Journal* **2022**, 5(1), 36-44. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41430>
 12. Sukandar, E.Y.; Andrajati, R.; Sigit, J.I.; Adnyana, I.K.; Prayitno, A.; Kusnandar. *ISO Farmakoterapi*; PT. ISFI Penerbitan: Jakarta, **2008**.
 13. Rohama, R.; Melviani, M.; Rahmadani, R. Aktivitas Antibakteri dan Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Daun Kalangkala (*Litsea angulata*) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Surya Medika (JSM)* **2023**, 9(1), 267-276.
<https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5194>
 14. Ponce A.G.; Fritz R.; Del V.C.; Roura S.I. Antimicrobial Activity of Essential Oils On The Native Microflora of Organic Swiss Chard. *LWT- Food Science and Technology* **2003**, 36(7), 679-684. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(03\)00088-4](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(03)00088-4)
 15. Kanter, J.; Untu, S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman *Jengkol Pithecellobium Jiringa* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa*. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)* **2019**, 2(2), 170-179.
<https://doi.org/10.55724/jbiofartrop.v2i2.218>
 16. Pratiwi, E.W.; Praharani, D.; Mahdiyah, Y. Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Adhesi Bakteri *Porphyromonas Gingivalis* pada Neutrofil (Inhibition of Pepaya (*Carica papaya L.*) Leaves Extract on Adhesion of *Porphyromonas gingivalis* Bacteria to Neutrophils). *e-Jurnal Pustaka Kesehatan* **2015**, 3(2), 193-198.

17. Harfiani, E.; Chaerani, A. Potensi *Jatropha curcas L.* Sebagai Antiseptik pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida sp.* *BIO-SITE/ Biologi dan Sains Terapan* **2018**, *4(1)*, 32-40. <https://doi.org/10.22437/BS.V4I1.4931>
18. Madduluri, S.; Rao, K.B.; Sitaram, B. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* **2013**, *5(4)*, 679-684.
19. Mangkey T.E.L.; Paulina V.Y.Y.; Jainer P.S. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Menggunakan Basis Na-CMC Dan Karbopol Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon- Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi* **2023**, *12(1)*, 127-132. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.42198>
20. Hudaya, A.; Radiastuti, N.; Sukandar, D.; Djajanegara, I. Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang Terhadap Bakteri *E. coli* Dan *S. aureus* Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Biologi* **2014**, *7(1)*, 9-15. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v7i1.2707>
21. Primadiamanti, A.; Purnama, R. C.; Aulia, R. Uji Daya Hambat Daun, Kulit Batang Dan Buah Sawo Manila Muda (*Manilkara Zapota L*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analis Farmasi* **2018**, *3(4)*, 239-245. <https://doi.org/10.33024/jaf.v5i2.4086>