

## SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AKAR DADANGKAK (HYDROLEA SPINOSA L) TERHADAP BAKTERI

Mila Oktaviani

Program Studi D-III Farmasi Politeknik Tiara Bunda, Depok, Indonesia

email: [mila.oktaviani21@gmail.com](mailto:mila.oktaviani21@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background:** Infectious diseases are still a major problem in the world, especially in developing countries, Indonesia.

**Objective:** To determine the antibacterial activity of dadangkak root extract (*Hydrolea spinosa L.*) against *Streptococcus mutans* bacteria using the disc diffusion and dilution methods to determine the MIC (Minimum Inhibitory Concentration) and KBM (Minimum Kill Concentration) values.

**Method:** Extraction used the maceration method and testing for antibacterial activity used the disc diffusion and dilution methods with concentrations of 20%, 40%, 60%, 80% and 100%. Data analysis uses descriptive qualitative and quantitative.

**Results:** Secondary metabolites produced by dadangkak root extract are: alkaloids, flavonoids, tannins and saponins which have antibacterial activity. The antibacterial activity of Dadangkak root extract (*Hydrolea spinosa L.*) against *Streptococcus mutans* bacteria using diffusion testing produced an average inhibition zone of 8.22 mm and using the dilution method to find the MIC was found at a concentration of 40%. Meanwhile, KBM was not found in all concentrations.

**Conclusion:** Dadangkak root extract has secondary metabolites, namely: alkaloids, flavonoids, tannins and saponins. Testing of antibacterial activity using the disc diffusion method showed that there was an inhibitory zone produced, Dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) root extract had an MIC value at a concentration of 40% against *Streptococcus mutans* bacteria using the dilution method.

**Keywords:** Antibacterial, Dadangkak, Diffusion, Dilution, Root Extract (;)

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Penyakit infeksi masih menjadi permasalahan tertinggi di dunia khususnya negara berkembang Indonesia.

**Tujuan:** Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak akar dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi cakram dan dilusi untuk mengetahui nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum).

**Metode:** Ekstraksi menggunakan metode maserasi dan pengujian aktivitas antibakteri digunakan metode difusi cakram dan dilusi dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Analisis data menggunakan kualitatif dan kuantitatif secara deskriptif.

**Hasil:** Metabolit sekunder yang dihasilkan ekstrak akar dadangkak yaitu: alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang mempunyai aktivitas antibakteri. aktivitas antibakteri ekstrak akar dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan pengujian difusi menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 8,22 mm dan menggunakan metode dilusi untuk mencari KHM ditemukan di konsentrasi 40%. Sedangkan untuk KBM tidak ditemukan di semua konsentrasi.

**Simpulan:** Ekstrak akar dadangkak mempunyai metabolit sekunder yakni: alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram menunjukkan adanya zona hambat yang dihasilkan, ekstrak akar dadangkak (*Hydrolea spinosa L.*) mempunyai nilai KHM pada konsentrasi 40% terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode dilusi.

**Kata Kunci:** Antibakteri; Dadangkak; Difusi; Dilusi; Ekstrak Akar (;)

## Pendahuluan

Penyakit infeksi sekarang ini masih menjadi permasalahan tertinggi di dunia khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Infeksi adalah suatu penyakit yang diakibatkan adanya suatu mikroba yang masuk dan berkembangbiak dan membentuk suatu kelompok luas yang terdiri dari banyak sel seperti fungi, bakteri, virus, dan parasit (Novard et al., 2019).

Munculnya penyakit infeksi ini bisa disebabkan oleh perubahan iklim, kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan, kurangnya pengetahuan mengenai penyakit infeksi itu sendiri, penggunaan antibiotik yang tidak sesuai aturan yang bisa menimbulkan resistensi terhadap antibiotik (Novard et al., 2019).

Menurut banjarmasin post (2019), mengatakan bahwa Kalimantan Selatan masuk ke dalam tiga besar daerah yang memiliki permasalahan gigi dan mulut. Data pada puskesmas Kelayan Timur tahun 2010 sebanyak 135 orang mengalami karies gigi dan pada tahun 2011 meningkat sebanyak 165 orang yang mengalami karies pada giginya.

Indonesia memiliki 98 kota dimana setiap kota mempunyai tanaman herbal yang bisa dikaji lebih lanjut, seperti Kalimantan Selatan yang mempunyai tanaman dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.) atau bisa juga disebut dengan jeruju. Masyarakat Kalimantan Selatan memanfaatkan daun dan akar tanaman dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.) sebagai penurun kadar gula darah, penurun demam, dan antimalaria (Forestryana & Yunus, 2018). Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti ingin menguji metabolit sekunder pada akar dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.) serta melihat aktivitas antibakteri dengan menggunakan bakteri *Streptococcus mutans*, dimana bakteri tersebut banyak menginfeksi masyarakat.

## Metode

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan metode eksperimental. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dan pengujian aktivitas antibakteri digunakan metode difusi cakram

dan dilusi dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Analisis data menggunakan kualitatif dan kuantitatif secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Pembuatan ekstrak Akar Dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.)

Pembuatan simplisia akar dadangkak yang mana tanaman tersebut didapatkan dari Kota Marabahan Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. Simplisia kering yang didapatkan sebanyak 397 gr setelah dilakukan proses pembuatan simplisia. Selanjutnya dilakukan proses pengekstraksian dengan metode maserasi dengan cara merendam serbuk simplisia sebanyak 397 gr dengan pelarut etanol 96% di suatu wadah selama 1x24 sambil sesekali diaduk lalu diganti pelarut baru selama 5 hari. Menurut buku yang ditulis oleh (Lully Hanni, 2016), kelebihan dari metode maserasi dipilih karena metode ini mudah, tidak perlu keahlian khusus dan bisa digunakan untuk simplisia dalam bentuk halus atau tidak untuk memakai metode ini. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini ialah etanol 96%. Menurut (Afifah, 2017) pelarut etanol 96% memiliki senyawa polar mudah menguap sehingga baik dipakai sebagai pelarut, etanol 96% juga memiliki kemampuan menyari polaritas yang tinggi dari beberapa pelarut lainnya. Simplisia yang telah dimaserasi selama 5 hari kemudian dilakukan pengentalan menggunakan rotary evaporator untuk mengentalkan agar etanol yang terkandung hilang rotary evaporator digunakan dengan suhu 50°C dan kecepatan 60 rpm, menurut (Wardaniati & Taibah, 2019) mengatakan, suhu 50°C dengan kecepatan 60 rpm yang optimal pada proses pengentalan ekstrak. Hasil pengentalan diperoleh seberat 31,47 gr dengan rendemen 7,93%. Hasil ekstrak tersebut di freeze drying untuk mengilangkan sisa-sisa etanol yang masih terkandung di dalam ekstrak kental dan didapatkan hasil seberat 24,24 gr. Menurut (Senduk et al., 2020) Rendemen yang

dihasilkan menjadi acuan semakin lama waktu ekstraksi, maka akan semakin besar rendemen yang akan didapatkan, karena kesempatan interkasi antara pelarut semakin lama sehingga proses masuknya suatu pelarut ke dalam sel bahan utama semakin besar dan semakin banyak senyawa-senyawa yang akan berdifusi keluar dari sel. Skrining fitokimia adalah analisis kualitatif pada senyawa yang memiliki metabolit sekunder. Tumbuhan menghasilkan suatu metabolit sekunder untuk melindungi dirinya dari serangan disekitar lingkungannya seperti bakteri, jamur, serangan serangga, dan pathogen lainnya. Pada jurnal yang berjudul "analisis jenis dan kadar saponin ekstrak akar kuning (*Fibtaurea chloroleuca* Miers) secara gravimetri" yang di teliti oleh (Darma & Marpaung, 2020) mengatakan bahwa ekstrak akar kuning memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu: flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid. Hal ini sama dengan akar dadangkak yang memiliki metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin dimana senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian Darsono (2020), ekstrak daun dari tanaman dadangkak mengandung fitokimia, antara lain: flavonoid, tanin, alkaloid, dan steroid. Sedangkan, pada penelitian Andryanie (2020), ekstrak dari batang dadangkak terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder, yaitu: flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Berbeda dengan metabolit sekunder yang dihasilkan ekstra dari akar dadangkak ini yang positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Menurut (Sholekah, 2017), mengatakan faktor yang mempengaruhi dari suatu tanaman ialah faktor internal atau eksternal pada tanaman. Faktor internal seperti gen tanaman dan faktor eksternal seperti suhu, kelembaban, cahaya, Ph, unsur hara yang terkandung dalam tanah disekitar tumbuhnya suatu tanaman.

2. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Akar Dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.)

a. Uji daya zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* Metode Difusi

Uji daya zona hambat ekstrak akar dadangkak dilakukan dengan metode difusi cakram dengan bakteri *streptococcus mutans*. Metode difusi merupakan skrining awal untuk mengidentifikasi potensi aktivitas antibakteri yang ada di dalam akar dadangkak dengan senyawa metabolit yang terkandung didalam akar dadangkak. Metode difusi dilakukan dengan menggunakan kertas cakram yang berukuran 6 mm dan pengujian dilakukan di dalam BSC (Bio Safety Cabinet) yang semua alat di sterilkan terlebih dahulu menggunakan autoklaf untuk menjaga kesterilan saat proses pengerjaan dan meminimalkan akan terjadinya suatu kontaminasi. *Streptococcus mutans* ialah bakteri yang digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri. Menurut (Jawa, 2016), Bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang tahan pada suhu 18-40°C dan akan lisis jika suhu yang terlalu tinggi. Kontrol positif yang digunakan adalah amoxicillin 25 mcg dan kontrol negatif adalah DMSO. Sebelum dilakukan perlakuan ekstrak akar dadangkak tanpa konsentrasi diencerkan menggunakan DMSO selama 15 menit. Menurut (Andriyawan, 2015) DMSO tidak mempengaruhi pertumbuhan hambatan pada bakteri, sehingga aktivitas antibakteri yang didapatkan merupakan hasil nyata yang berasal dari kandungan senyawa metabolit sekunder yang berada di dalam ekstrak dan bukan berasal dari pelarut yang digunakan. Kontrol positif amoxicillin digunakan pada pengujian ini karena memiliki spektrum luas terhadap bakteri gram negatif atau positif. Menurut (Friambodo et al., 2017), amoxicillin masuk kedalam golongan antibiotik bakterisida yang bisa membunuh suatu bakteri. Pengujian zona hambat atau area bening disekitar cakram disk yang sudah dilakukan diperoleh hasil pada tabel 4.2 hasil pengujian zona hambat perlakuan menggunakan ekstrak didapatkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 8,22 mm. Menurut kategori

oleh (CLSI, 2019), dikatakan sensitive jika hasil yang didapatkan  $\geq 24$  mm dan untuk kategori intermediate atau resisten belum diketahui. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang didapatkan belum bisa dikategorikan sensitive, intermediate, atau resisten. Sedangkan menurut penelitian "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Akar Tumbuhan Merung (*Coptosapelta flavescens* Korth.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*" yang dilakukan oleh (Aprilia et al., 2017), ditemukan hasil ekstrak metanol dari akar merung mempunyai zona hambat sebesar 20,60 mm terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Menurut (Nasution, 2019), dengan penelitian "Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* Linn.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* pada plak gigi secara in vitro" didapatkan hasil zona hambat sebesar 14,22 mm dari ekstrak daun tin terhadap *Streptococcus mutans*. Pada penelitian "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Getah Batang Betadine (*Jatropha multifida* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro" yang dilakukan oleh (Siregar, 2020), ditemukan hasil ekstrak dari getah batang betadine memiliki zona hambat sebesar 15,125 mm pada bakteri *Streptococcus mutans*. Pada kontrol positif yang diperoleh dari ekstrak akar dadangkak sebesar 12,39 mm, dan kontrol negatif 0 mm. Pada pengujian ini dapat diketahui terdapat daya aktivitas antibakteri pada ekstrak akar dadangkak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang ditandai dengan adanya area jernih disekitar cakram setelah inkubasi selama 1x24 jam. Daya hambat yang dihasilkan ekstrak akar dadangkak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan kategori kekuatan yang di hasilkan sedang. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif yang memiliki kemampuan sangat mudah menyerap suatu larutan, sehingga mempermudah zat terlarut masuk ke dalam dinding sel dari bakteri itu sendiri. Tapi, peptidoglikan yang berada didalam dinding sel bakteri gram negatif ini tidak mudah hancur oleh

zat pelarut dari ekstrak. Menurut (Ernawati & Sari, 2015), semakin besar zat terlarut, maka semakin mudah untuk bakteri mati oleh zat itu sendiri. Sedangkan Menurut (Sari et al., 2017), bakteri gram positif lebih sensitif pada senyawa antibakteri dikarenakan struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana dibandingkan bakteri gram negatif sehingga memudahkan suatu senyawa antibakteri untuk masuk ke sel bakteri gram positif. Oleh karena itulah zona hambat pada ekstrak akar dadangkak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* lebih kecil hasilnya.

- b. Uji aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* dengan Metode Dilusi

Pengujian aktivitas antibakteri konsentrasi hambat minimum (KHM) menggunakan metode dilusi cair dengan media Nutrient Broth (NB). Menurut (Maryadi et al., 2017), Pengujian KHM ialah salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui suatu sensitivitas dari mikroba pada zat bioaktif. metode dilusi merupakan pengujian kekuatan antibakteri dalam media cair yang telah diberikan agen antibakteri dan di inkubasi selama 1x24 jam. ekstrak akar dadangkak memakai beberapa konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, 100% yang dibuat dalam larutan stok sebanyak 10 ml dan dilarutkan dengan DMSO di tiap konsentrasi. Menurut (Sariadji et al., 2019), dalam menentukan nilai dari KHM dipilih konsentrasi terendah yang menunjukan kejernihan yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada tabel 4.3 bahwa tabung yang berisi kontrol negatif terdapat pertumbuhan bakteri, pertumbuhan bakteri yang terjadi dapat disimpulkan bahwa DMSO tidak mempunyai aktivitas antibakteri. Tabung kontrol positif yang berisikan antibiotik amoxicillin tidak ada bakteri yang tumbuh ditabung tersebut yang dapat disimpulkan bahwa antibiotik amoxicillin mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pada

tabung yang berisikan ekstrak akar dadangkak dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% didapatkan hasil bahwa aktivitas ekstrak antibakteri ekstrak akar dadangkak didapatkan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) pada konsentrasi 40% yang sudah menunjukan kejernihan. Sedangkan menurut penelitian "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kurma (*Phoenix dactylifera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*" yang diteliti oleh (Fredela, 2021) didapatkan bahwa ekstrak dari kurma memiliki KHM pada konsentrasi 12,5% dan memiliki KBM pada konsentrasi 50%. Penelitian yang dilakukan oleh (Chandra, 2021) "Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Duku (*Lansium domesticum*) Terhadap *Streptococcus mutans*", ditemukan hasil ekstrak etanol dari biji duku memiliki nilai KHM dikonsentrasi 0,19% dan nilai KBM di konsentrasi 3,12%. Penelitian lain yang diteliti oleh " Uji Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Etanol Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*", didapatkan hasil ekstrak dari tanaman ciplukan memiliki KHM dan KBM pada konsentrasi 15% pada bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini dapat dikaitkan dengan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak tersebut, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat diketahui mempunyai daya antibakteri pada tanaman. Menurut (Amalia et al., 2017) mengatakan, alkaloid memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri itu sendiri hingga lapisan dari dinding sel tidak terbentuk secara menyeluruh yang menyebabkan kematian pada suatu sel. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Ernawati & Sari, 2015) mengatakan, mekanisme penghambatan antibakteri pada suatu senyawa alkaloid juga dapat bekerja dengan cara menghambat enzim yang berperan dalam proses penghambatan DNA. Pengandaan DNA akan mengakibatkan bakteri tidak dapat membelah diri dan menyebabkan pertumbuhan bakteri tersebut terhambat.

Dalam penelitian (Amalia et al., 2017), mengatakan flavonoid merupakan salah satu senyawa yang juga terdapat pada akar dadangkak yang mempunyai struktur ikatan terhadap aktivitas antibakteri. Fungsi flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks bersama protein ekstraseluler yang terlarut sehingga bisa merusak membran sel pada bakteri dan diikuti dengan pengeluaran senyawa intraseluler. Penelitian lain yang diteliti oleh (Andriyawan, 2015) juga menyebutkan bahwa kandungan metabolit sekunder dari tanin mempunyai aktivitas antibakteri dengan mekanisme kerja mengendapkan protein, destruksi, atau menginaktifkan materi dari genetik, dan menginaktivasi suatu enzim, sehingga tanin bisa mengerutkan dinding sel dan mengganggu permeabilitas dari sel tersebut yang mengakibatkan rusaknya dinding sel. Metabolit sekunder terakhir yang terkandung dalam ekstrak akar dadangkak ini adalah saponin. Menurut (Andriyawan, 2015), juga menyebutkan bahwa saponin diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang bisa membunuh suatu bakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas dari suatu sel antibakteri sampai dapat merubah struktur dan fungsi dari membran, dan mengakibatkan denaturasi protein yang akan merusak dari membran sel tersebut, konsentrasi yang besar akan dapat melubangi membran sel mengganggu permeabilitasnya dan konsentrasi rendah hanya akan berinteraksi bersama membran sel tanpa melisisnya. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari ekstrak akar dadangkak tidak ditemukan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) pada bakteri *Streptococcus mutans* setelah diinkubasi selama 1x24 jam ditandai dengan tumbuhnya bakteri yang memenuhi media padat MHA. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.4 dimana terdapat pertumbuhan bakteri di seluruh konsentrasi yang digunakan, hal ini mungkin menunjukan akan terdapatnya hasil nilai KBM jika konsentrasi ekstrak yang digunakan lebih dari 100%, dimana menurut (Jatmiko, 2020) mengatakan,

semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin rendah pula bakteri yang akan tumbuh. Berdasarkan hasil dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa ekstrak dari akar dadangkak mempunyai kemampuan antibakteri yang ditandai dengan adanya KHM yang dapat menghambat pertumbuhan dari suatu bakteri.

### Kesimpulan

Ekstrak akar dadangkak mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri, seperti: alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Ekstrak akar dadangkak juga memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang diperolehnya nilai KHM dengan kategori sedang. Pada konsentrasi 40% nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) pada ekstrak akar dadangkak ditemukan. Sedangkan, pada nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) tidak ditemukan aktivitas antibakteri pada semua konsentrasi yaitu: 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Politeknik Tiara Bunda yang sudah memberikan fasilitas untuk penelitian ini, sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

### Daftar Pustaka

- Afifah, N. (2017). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Gentamisin Dan Ekstrak 10 Tanaman Obat Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Dan methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (Mrsa). (In Skripsi) Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumeabalsamifera*(L.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*(Mrsa). Prosiding Seminar Nasional Biotik, 387–391.
- Andriyawan, F. (2015). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkokodok (*Melastoma Malabathricum* L.) Terhadap *Escherichia Coli* Secara In Vitro. In *Jurnal Mahasiswa Pspd Fk Universitas Tanjungpura* (Vol. 1).
- Andryanie, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Dadangkak (*Hydolea Spinosa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. In *Skripsi Sari Mulia*.
- Anggraini, R. (2018). Uji Resistensi Bakteri *Streptococcus Mutans* Pada Karies Gigi Menggunakan Beberapa Antibiotik Dengan Metode Difusi (Vol. 151, Issue 2). In *Skripsi Politeknis Kesehatan Palembang*
- Aprilia, N. M., Widayat, W., & Ramadan, A. M. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Akar Tumbuhan Merung (*Coptosapelta Flavescens* Korth.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Akar Tumbuhan Merung (*Coptosapelta Flavescens* Korth.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*, November, 226–241. *Proiding Of The 6th Mulawarman Pharmaceuticals Confrences*, 387–391. <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.277>
- Bontjura, S., Waworuntu, O. A., & Siagian, K. V. (2015). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Leilem (*Clerodendrum Minahassae* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Pharmacon*, 4(4). <https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.10198>
- Buldani, A., Yulianti, R., & Soedomo, P. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar* Roxb.). 2nd Seminar Nasional Iptek Terapan (Senit) 2017, 15–17.
- Chandra, M. R. E. (2021). Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Duku (*Lansium Domesticum*). In *Skripsi Universitas Sriwijaya*.

- Clsi. (2019). Clsi M100-Ed29: 2019 Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing , 29th Edition. In Clsi.
- Darma, W., & Marpaung, M. P. (2020). Analisis Jenis Dan Kadar Saponin Ekstrak Akar Kuning Secara Gravimetri. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(1), 51–59. <https://Ojs.Uniska-Bjm.Ac.Id/Index.Php/Daltonjurnal/Article/View/3109/2186>
- Darsono, P. V., & Fajriannor, M. T. M. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dadangkak (*Hydrolea Spinosa*) Terhadap Bakteri *Bacillus Subtilis*, *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), Maret 2020, 117-127 P-Issn: 2502-647x; E-Issn: 25031902, 5(1), 117–127. <https://doi.org/10.36387/jii.v5i1.398>
- Darwis, R., Majid, R., & Ainurafiq, A. (2017). Analisis Determinan Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gizi Kurang Pada Balita Usia 12-59 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Benu-Benu Kota Kendari Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), 186806.
- Desmiaty, Y., Elya, B., Saputri, F. C., Dewi, I. S. I., Farmasi, F., & Indonesia, U. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Senyawa Polifenol Dan Aktivitas Antioksidan Pada *Rubus Fraxinifolius* ( Effect Of Extraction Method On Polyphenol Content And Antioxidant Activity Of *Rubus Fraxinifolius* ). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17(2), 227–231.
- Ernawati, E., & Sari, K. (2015). Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana P.Mill*) Terhadap Bakteri *Vibrio Alginolyticus*. *Kajian Veteriner*, V, 1–27.
- Fajrina, A., Jubahar, J., & Hardiana, N. (2017). Uji Aktivitas Fraksi Dari Ekstrak Akar Kangkung (*Ipomoea Aquatica* Forssk.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Farmasi Higea*, 9(2).
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak Khm (Kadar Hambat Minimum) Dan Kbm (Kadar Bakterisidal Minimum). *Jurnal Sainteks*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/St.V16i2.712>
- Forestryana, D., & Yunus, R. (2018). Selatan Pharmacognostic Study Of Jeruju ( *Hydrolea spinosa L.* ) From Teluk Selong Martapura South Borneo. *Borneo Journal Of Pharmascientech*, 2(2), 103–112. <https://jurnalstikesborneolestari.ac.id/index.php/Borneo/Article/View/164>
- Fredela, I. T. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kurma ( *Phoenix Dactylifera* ) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro Skripsi.
- Friambodo, B., Purnomo, Y., & Dewi, A. R. (2017). Efek Kombinasi Amoksisilin Dan Kloramfenicol Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Thypi*. *Joiurnal Islamic Medicine Research (Jimr)*, 1(1), 12–20.
- Hamidah, M. N. (2019). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Pedagang Jenis Ikan Berbeda Terhadap *E. Coli* Dan *S. Aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 182–184.
- Hardarani, N. (2011). Perbanyak In Vitro Dan Induksi Akumulasi Alkaloid Pada Tanaman Jeruju (*Hydrolea Spinosa L.*). Thesis, November, Institut Pertanian Bogor.
- Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah Dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami. *Jurnal Dinamika*, 07(1), 9–30.
- Hastjarjo, T. D. (2019). Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Jurnal Buletin Psikologi*, 27(2), 187.

- <https://doi.org/10.22146/Buletinpsikologi.38619>
- Holderman, M. V, Queljoe, E. De, Rondonuwu, S. B., & Biologi, P. S. (2017). Identification Of Bacteria In Handrail Escalator On. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13–18.
- Illing, Ilmiati, Safitri, Wulan, Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Indonesia, P. K. (2019). Profil Kesehatan Indonesia. In B. Hardhana, F. Sibuea, & W. Widiyanti (Eds.), *Journal Of Chemical Information And Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Jannah, A., Rachmawaty, D. U., & Maunatin, A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Etil Asetat Dan Petroleum Eter Rambut Jagung Manis (*Zea Mays Ssaccarata Strurt*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. In *Alchemy* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.18860/AI.V5i4.4182>
- Jatmiko, R. A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Keluak ( *Pangium Edule*) Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi*. In *Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*.
- Jawa, T. (2016). Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pembentuk Karies Gigi *Streptococcus Mutans*. In *Skripsi Universitas Sanata Dharma*, 1–65. <https://repository.usd.ac.id/6864/1/121434044.Pdf>
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia (1st Ed.). In *Skripsi Universitas Islam Indonesia*.
- Kasminah. (2016). Pengaruh Pekarut Non Organik Pada Ekstraksi Biji-Bijian. In *Skripsi Universitas Airlangga*.
- Lenny, H. (2018). *Kimia Bahan Organik Alam*. 142.
- Lully Hanni, E. (2016). Farmakognisi Dan Fitokimia. In A. Suryana & A. Sutisna (Eds.), *Farmakognisi Dan Fitokimia* (1st Ed.).
- Made, S., Budiana, A., Kojong, N. S., & Wewengkang, D. S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Dan Biji Tanaman Pacar Air (*Impatiens Balsamina L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa* Dan *Escherichia Coli* Secara In-Vitro. *Pharmacoon*, 4(4), 214–223. <https://doi.org/10.35799/Pha.4.2015.10210>
- Makalew, M. A. J., Nangoy, E., & Wowor, P. M. (2016). Uji Efek Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus (L)Merr*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/Ebm.4.1.2016.11287>
- Maryadi, M., Yusuf, F., & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi Di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127–135. <https://doi.org/10.22435/Jki.V7i2.6070.127-135>
- Masturoh, I., & Anggita .T, N. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. In B. Asmo Darmanto & N. Suwarno (Eds.), *Metodologi Penelitian Kesehatan* (1st Ed.).
- Maulida, R., & Guntarti, A. (2015). Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Kandungan Total Antosianin. *Jurnal Pharmacia*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.12928/Pharmacia.V5i1.2281>
- Minarno, E. B. (2016). Analisis Kandungan Saponin Pada Daun Dan Tangkai Daun



- Carica Pubescens Lenne & K. Koch. *El-Hayah*, 5(4), 143. <https://doi.org/10.18860/Elha.V5i4.3470>
- Nasution, A. S. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Streptococcus Mutans Pada plak gigi secara in vitro. In *Skripsi Universitas Sumatera Utara*.
- Niah, R., & Kumalasari, E. (2019). Profil Senyawa Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sepat (*Mitragynaspeciosa*) Dan Daun Dadangkak (*Hydrolea Spinosa L.*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (Jiis): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 4(2), 391–399. <https://doi.org/10.36387/Jiis.V4i2.352>
- Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). Phytochemical Screening And Antimicrobial Activity Of Bundung Plants Extract By Dilution Method. *Jurnal Surya Medika*, 5(1), 143–154. <https://doi.org/10.33084/Jsm.V5i1.95>
- Novard, M. F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen Dan Pola Resistensinya Di Laboratorium Rsup Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2s), 26. <https://doi.org/10.25077/Jka.V8i2s.95>
- Padoli, P. (2016). Mikrobiologi Dan Parasitologi Keperawatan. In N. Leo Saputri & S. Suparmi (Eds.), *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (1st Ed.)*.
- Pater Suteja, I. K., Susanah Rita, W., & Gunawan, I. W. G. (2016). Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia Saman (Jacq.) Merr*) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia*, 141–148. <https://doi.org/10.24843/Jchem.2016.V10.I01.P19>
- Prayudo, A. N., Novian, O., & Antaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin Dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26–31.
- Rahmadani, F. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea Coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, *Helicobacter Pylori*, *Pseudomonas Aeruginosa*. In *Skripsi Uin Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Riana Ningsih, D., Zusfahair, Z., & Kartika, D. (2016). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*. 8(9), 10.
- Rina, W., Guswandi, & Harrizul, R. (2017). Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin Dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), 126–133.
- Rollando, R. (2019). Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit. In S. R. Wicaksono (Ed.), *Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit (1st Ed., Vol. 99)*. Cv. Seribu Bintang. [www.seribubintang.co.id](http://www.seribubintang.co.id)
- Rosmania, & Yanti, F. (2020). Perhitungan Jumlah Bakteri Di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76–86.
- Sada Yanitauli Sibuea, F. (2015). Ekstraksi Tanin Dari Kluwak (*Pangium Edule R.*) Menggunakan Pelarut Etanol Dan Aquades Dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Makanan. In *Tugas Akhir Universitas Negeri Semarang*.
- Sari, R., Muhani, M., & Fajriaty, I. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria Microcarpa Baill.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Proteus Mirabilis*. *Pharm Sci Res*, 4(3), 143–154.
- Sariadji, K., Sembiring, M., & Litbangkes, B. (2019). *Kajian Pustaka : Uji Kepekaan*

- Antibiotik Pada Corynebacterium Diphtheriae. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 8, 121–133.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia Alba* (The Rendement Of Boiled Water Extract Of Mature Leaves Of Mangrove *Sonneratia Alba* ). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9–15.
- Setiani, N. N., I Gede, K. A., & Sitepu, I. (2020). Formulasi Larutan Obat Kumur Pencegah Plak Gigi. *Widya Biologi*, 11, 217–226.
- Sholekah, F. F. (2017). Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Beta Karoten Buah Karika ( *Carica Pubescens* ) Daerah Dieng Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 75–82.
- Sholikhah, R. M. (2016). Identifikasi Senyawa Triterpenoid Dari Fraksi N-Heksan Ekstrak Rumput Bambu (*Lophantherum Gracile* Brongn.) Dengan Metode Uplc- Ms. In *Skripsi Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Siregar, A. A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Getah Batang *Betadine* ( *Jatropha Multifida* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. In *Skripsi Universitas Sumatera Utara*.
- Sitoyo, S., & Ali Sodik, M. (2015). Dasar Metodologi Penelitian. In A. Ayup (Ed.), *Dasar Metodologi Penelitian* (1st Ed.). Literasi Media Publishing.
- Suryati, N., Bahar, E., & Ilmiawati, I. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak *Aloe Vera* Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 518. <https://doi.org/10.25077/jka.v6.i3.p518-522.2017>
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Kalanduyung* (*Guazuma Ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby- Bauer). *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143. <https://doi.org/10.33084/Anterior.V17i2.12>
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Antibacterial Activity Test Of The C-4-Methoxyphenylcalix[4]Resorcinarene Compound Modified By Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Against *Staphylococcus Aureus* And *Escherichia Coli* Bacteria. *Jkpk (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Wardaniati, I., & Taibah, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bee Pollen Lebah *Trigona* (*Trigona Itama*). *Jops (Journal Of Pharmacy And Science)*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.36341/jops.v3i1.1103>
- Warganegara, E., & Restina, D. (2016). Getah Jarak (*Jatropha Curcas* L.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Pada Karies Gigi. *Jurnal Majority*, 5(3), 1–6.
- Yassir, M., & Asnah, A. (2019). Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hampan Kabupaten Aceh Tenggara. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.22373/biotik.v6i1.4039>
- Zaini, M., Shofia, V., & Ajrina, A. (2017). Aktivitas Fraksi Nonpolar Dari Ekstrak Etanol Akar *Dadangkak* ( *Hydrolea Spinosa* L ) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Jantan Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Farmasi Indonesia*.

