

Antibacterial Activity of N-Hexane and Ethyl Acetate Fractions Of Pandanus Nut (*P. Julianettii*) Against Oral Pathogens

Wardah Rafidah Nur^{1*}, Tadjuddin Naid², Herwin³

¹ Undergraduate Program in Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 90231, Indonesia

² Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 90231, Indonesia

³ Department of Pharmaceutical Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 90231, Indonesia

ABSTRACT

Article info

Received: 17/05/2025

Available online: 21/11/2025

WR Nur, T Naid, Herwin

Corresponding Author:

Wardah Rafidah Nur

Undergraduate Program in Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 90231, Indonesia

email:

wardahrafidahnur@gmail.com

Oral infections caused by *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis* are common health problems. This in vitro study aimed to evaluate the antibacterial activity of Pandanus nut (*Pandanus julianettii*) with n-hexane and ethyl acetate fractions against these pathogens through agar diffusion assays. The n-hexane and ethyl acetate fractions were subjected to agar diffusion testing, with Minimum Inhibitory Concentration (MIC) values determined at 0.8% and 0.2% respectively against both bacterial strains. Subsequent Minimum Bactericidal Concentration (MBC) testing revealed values of 6.4-12.8% for n-hexane fraction and 3.2-6.4% for ethyl acetate fraction. In agar diffusion assays, the n-hexane fraction at 12.8% concentration produced inhibition zones of $15.54 \pm 0,20$ mm on *S. mutans* and $15.46 \pm 0,35$ mm on *P. gingivalis*. The ethyl acetate fraction showed significantly larger inhibition zones of $18.76 \pm 0,79$ mm against *S. mutans* and $15.59 \pm 0,42$ mm against *P. gingivalis* at the same concentration. These findings demonstrate that both n-hexane and ethyl acetate fractions of Pandanus nut possess substantial antibacterial activity against oral pathogens.

Keyword:

Agar Diffusion, Antibacterial, Oral Infection, *Pandanus julianettii*, *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*

Copyright ©2025 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan suatu kondisi dimana terjadi invasi dan multiplikasi mikroorganisme, seperti bakteri, fungi, virus, dan parasit di jaringan tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan organ di sekitarnya¹. Salah satu penyakit infeksi yang kerap dialami oleh masyarakat adalah penyakit infeksi pada mulut. Bakteri yang sering menimbulkan infeksi pada rongga mulut yaitu *Porphyromonas*

gingivalis dan *Streptococcus mutans*. *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri Gram-negatif anaerob yang hidup di rongga mulut dan dianggap sebagai faktor penyebab utama dalam perkembangan penyakit periodontitis². *Streptococcus mutans* merupakan bakteri Gram-positif yang dapat merusak enamel gigi sehingga menyebabkan karies gigi³.

Menurut laporan *The Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2022, masalah

kesehatan mulut khususnya karies gigi dan penyakit periodontal merupakan penyakit yang dialami sekitar 45% atau 3,5 miliar orang di seluruh dunia sepanjang hidup mulai dari usia dini hingga usia lanjut⁴. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, masalah kesehatan mulut pada penduduk Indonesia yang berusia ≥3 tahun yaitu 56,9% dan prevalensi di provinsi Sulawesi Selatan yaitu 64,4%⁵. Hal ini menunjukkan betapa luasnya dampak masalah kesehatan mulut dan menjadikannya sebagai salah satu masalah kesehatan yang penting di Indonesia dan di tingkat global.

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat diatasi dengan penggunaan antibakteri. Akan tetapi, penggunaan antibakteri yang tidak tepat dapat menimbulkan berbagai masalah, salah satunya adalah resistensi sehingga diperlukan usaha pengembangan obat baru yang dapat menghambat atau membunuh bakteri untuk menghindari resistensi tersebut^{6,7}. Sebagai alternatif, bahan alami seperti tanaman yang memiliki sifat antibakteri dapat digunakan untuk menggantikan antibakteri resistan tersebut⁸.

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai antibakteri alami adalah buah Woromo (*Pandanus julianettii*) yang berasal dari Papua. Buah Woromo merupakan salah satu jenis kelompok Pandan yang secara turun

temurun dimanfaatkan sebagai makanan oleh masyarakat yang tinggal di dataran tinggi Papua⁹. Selain itu, buah Woromo juga diolah oleh masyarakat menjadi minyak yang digunakan sebagai obat tradisional yang berkhasiat untuk mengobati penyakit jantung, kolesterol, asam urat, osteoporosis, kanker, darah mengental, darah tinggi, maag, dan lain-lain¹⁰.

Penelitian berdasarkan skrining fitokimia secara kualitatif ekstrak etanol buah *Pandanus julianettii* menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin¹¹. Senyawa metabolit sekunder tersebut diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif maupun Gram-negatif¹². Meskipun demikian, hingga saat ini belum ditemukan laporan penelitian yang mengkaji aktivitas antibakteri dari ekstrak/fraksi buah *Pandanus julianettii* terhadap bakteri penyebab infeksi mulut, baik *S. mutans* maupun *P. gingivalis*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat buah *Pandanus julianettii* terhadap *S. mutans* dan *P. gingivalis* secara *in vitro* menggunakan metode difusi agar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi awal dalam pengembangan antibakteri alami dari sumber hayati lokal Indonesia.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah autoklaf (SIMIC model YX-280 B), cawan petri (Normax), gelas erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas kimia (Iwaki Pyrex), oven (Memmert), gelas ukur, inkubator (Memmert), *Rotary Vacuum Evaporator* (IKA RV 10), timbangan analitik (Chyo) dan vial. Bahan yang digunakan yaitu sampel buah Woromo (*Pandanus julianettii*), etanol 96%, etil asetat, n-heksan (p.a. grade), aquadest, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), air suling steril, Dimetil sulfoxida (DMSO), NaCl 0,9%, *disc blank* diameter 6 mm, dan biakan bakteri uji (*Streptococcus mutans* ATCC 25175 dan *Porphyromonas gingivalis* (ATCC 33277).

Penyiapan Sampel Simplisia

Proses pembuatan simplisia dimulai dengan sortasi basah, dilanjutkan dengan mencuci buah Woromo menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan cemaran yang menempel. Selanjutnya dipisahkan daging buah dari bonggolnya. Daging buah kemudian ditimbang dan dijemur hingga kering di bawah sinar matahari dan dilapisi dengan kain hitam. Selanjutnya, dilakukan sortasi kering dan dihitung persen kadar air (penyusutan). Setelah itu, daging buah digiling menggunakan blender hingga menjadi serbuk, lalu diayak untuk mendapatkan serbuk dengan ukuran yang sesuai^{13,14}.

Eksstraksi sampel

Ditimbang sebanyak 250 gram serbuk simplisia buah Woromo dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya matahari langsung sambil sesekali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi kemudian disaring dan dilakukan remaserasi. Ekstrak cair dikumpulkan, kemudian dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary vacum evaporator* dengan tekanan rendah pada suhu 45–50°C dan kecepatan 80 rpm hingga diperoleh ekstrak etanol kental^{13,15}.

Ekstrak etanol kental diambil sebanyak 10 gram dan dilakukan partisi padat-cair dengan menggunakan pelarut n-heksan sebanyak 20 mL, hasil partisi disaring, dipisahkan antara filtrat dan residu hingga diperoleh fraksi n-heksan. Residu dari partisi n-heksan ditimbang kemudian dipartisi padat-cair dengan pelarut etil asetat hingga diperoleh fraksi etil asetat dan residu. fraksi n-heksan dan etil asetat selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*¹⁶.

Pembuatan Stok Bakteri

Pembuatan stok dan peremajaan bakteri uji dilakukan dengan mengambil 1 ose biakan bakteri murni, lalu digoreskan pada permukaan medium *Nutrien Agar* (NA) miring lalu diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C¹⁷. Bakteri uji hasil peremajaan disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis 0,9% kemudian diukur

kekeruhannya secara turbidimetri menggunakan spektrofotometer hingga diperoleh nilai transmitan 25% T pada panjang gelombang 580 nm berdasarkan standar McFarland dengan tingkat kekeruhan 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL)¹⁸.

Uji Skrining Antibakteri

Dilarutkan masing-masing sebanyak 10 mg fraksi etil asetat dan n-heksan buah Woromo dalam 0,2 mL DMSO. Kemudian larutan tersebut ditambahkan dengan media NA sebanyak 9,8 mL, sehingga mencapai konsentrasi 0,1%. Campuran ini lalu dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Setelah itu, diambil masing-masing 20 μ L suspensi bakteri dengan ose bulat lalu digoreskan diatas media yang telah memadat tersebut dan diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C¹⁹.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Masing-masing fraksi etil asetat dan n-heksan buah Woromo (*Pandanus julianettii*) dibuat variasi konsentrasi yaitu 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, 1,6%, 3,2%, 6,4%, dan 12,8% kemudian dimasukkan kedalam masing-masing tabung reaksi steril, lalu ditambahkan 5 mL medium *Nutrien Broth* (NB) dan dimasukkan suspensi bakteri *S. mutans* dan *P. gingivalis* kemudian dihomogenkan. Hasil homogenisasi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Hasil konsentrasi terendah yang menunjukkan larutan jernih merupakan nilai KHM-nya²⁰.

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Hasil inkubasi pada KHM kemudian masing-masing digores pada medium *Nutrien Agar* (NA) dalam cawan petri steril, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Nilai Kosentrasi Bunuh Minimum (KBM) ditunjukkan pada nilai terendah yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri uji²⁰.

Uji Aktivitas Antibakteri Secara Difusi Agar

Metode difusi agar dilakukan dengan cara medium *Nutrien Agar* (NA) disterilkan kemudian dimasukkan secara aseptis ke dalam cawan petri steril sebanyak 10 mL dan ditambahkan 0,02 mL suspensi bakteri uji lalu dibiarkan memadat. Dimasukkan *disk blank* ke dalam masing-masing sampel uji dengan konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, 1,6%, 3,2%, 6,4%, dan 12,8%. *Disk blank* yang telah terendam kemudian ditempelkan di atas medium yang telah memadat, masing-masing cawan petri diisi dengan 3 *disk blank*. Sebagai kontrol negatif, digunakan disk yang direndam dalam DMSO. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selam 1 x 24 jam, lalu dilakukan pengamatan dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar *disk blank*²¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penyiapan sampel buah Woromo dilakukan dengan cara dikeringkan di bawah sinar matahari dan ditutup menggunakan kain hitam.

Pengeringan menggunakan sinar matahari memiliki keuntungan karena mudah dilakukan dan ekonomis, tanpa

memerlukan peralatan yang kompleks maupun metode khusus²². Hasil kadar air simplisia dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kadar air simplisia buah Woromo (*Pandanus julianettii*)

Sampel	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Kadar air (%)
Buah Woromo (<i>Pandanus julianettii</i>)	342	340	0,585

Dalam penelitian ini, dari sampel seberat 342 gram diperoleh berat kering sebesar 340 gram dengan nilai %kadar air sebesar 0,585%. Nilai ini masih berada dalam batas yang memenuhi syarat menurut Farmakope Herbal Indonesia

tahun 2008 yaitu tidak melebihi 10%²³. Simplisia yang diperoleh digunakan untuk pembuatan ekstrak etanol buah Woromo. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil ekstraksi buah Woromo (*Pandanus julianettii*)

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Persen rendamen(%)
Buah Woromo (<i>Pandanus julianettii</i>)	250	25,83	10,332

Berdasarkan data dari tabel di atas, ekstrak etanol kental yang diperoleh yaitu 25,83 gram dengan persen rendamen yaitu 10,332%. Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui jumlah ekstrak yang diperoleh dari simplisia segar yang digunakan²⁴. Selain itu, persentase rendemen juga digunakan untuk mengestimasi kadar metabolit sekunder yang berhasil diekstraksi oleh pelarut²⁵.

Ekstrak etanol yang diperoleh digunakan dalam proses partisi padat-cair untuk menghasilkan fraksi n-heksan dan etil asetat yang bertujuan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol. Hal ini diperlukan karena ekstrak etanol masih

mengandung berbagai kelompok senyawa metabolit sekunder dengan karakteristik kimia yang beragam²⁶. Etil asetat dan n-heksan digunakan karena keduanya memiliki tingkat kepolaran yang berbeda, di mana etil asetat merupakan pelarut semipolar, sedangkan n-heksan termasuk pelarut nonpolar²⁷.

Fraksi etil asetat dan n-heksan digunakan dalam pengujian skrining antibakteri terhadap bakteri penyebab infeksi mulut yaitu *Porphyromonas gingivalis* dan *Streptococcus mutans*. Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Hasil uji skrining antibakteri dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji skrining aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo (*Pandanus julianettii*) dengan konsentrasi 0,1%

Bakteri uji	Fraksi n-Heksan	Fraksi Etil asetat
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	+	+
<i>Streptococcus mutans</i>	+	+

Keterangan : + = Menghambat pertumbuhan bakteri uji

Pengujian skrining antibakteri dilakukan untuk mengidentifikasi ekstrak aktif yang dapat menghambat bakteri uji. Metode yang digunakan adalah metode dilusi padat dengan konsentrasi 0,1%. Hasil skrining aktivitas antibakteri pada penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo (*P. julianettii*) pada konsentrasi 0,1% dapat menghambat

pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* dan *S. mutans*.

Pada **Tabel 4** dapat dilihat hasil pengujian KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) fraksi n-heksan dan etil asetat terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* dan *P. gingivalis*.

Tabel 4. Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo

Konsentrasi sampel uji (%)	Fraksi n-heksan		Fraksi etil asetat	
	<i>S. mutans</i>	<i>P. gingivalis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>P. gingivalis</i>
12,8	+	+	+	+
6,4	+	+	+	+
3,2	+	+	+	+
1,6	+	+	+	+
0,8	+	+	+	+
0,4	-	-	+	+
0,2	-	-	+	+
0,1	-	-	-	-
0,05	-	-	-	-

Keterangan : (+) = Menghambat pertumbuhan bakteri uji; (-) = Tidak menghambat pertumbuhan bakteri uji

Parameter yang digunakan dalam penetapan KHM pada uji antibakteri adalah tingkat kekeruhan media. Berdasarkan hasil penelitian ini, pada konsentrasi 0,8% fraksi n-heksan dan 0,2% fraksi etil asetat dari

buah Woromo (*Pandanus julianettii*), tidak terlihat adanya kekeruhan pada media uji terhadap kedua jenis bakteri tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut sampel telah mampu menghambat

pertumbuhan bakteri, sehingga dapat ditetapkan sebagai nilai KBM²⁰.

Tabel 5. Hasil pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo

Konsentrasi sampel uji (%)	Fraksi n-heksan		Fraksi etil asetat	
	<i>S. mutans</i>	<i>P. gingivalis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>P. gingivalis</i>
12,8	+	+	+	+
6,4	+	-	+	+
3,2	-	-	+	-
1,6	-	-	-	-
0,8	-	-	-	-
0,4	-	-	-	-
0,2	-	-	-	-
0,1	-	-	-	-
0,05	-	-	-	-

Keterangan : + = Membunuh bakteri uji; - = Tidak membunuh bakteri uji

Penetapan KBM dilakukan berdasarkan konsentrasi sampel yang menghasilkan media agar tanpa koloni bakteri setelah inkubasi. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa fraksi n-heksan buah Woromo memiliki nilai KBM pada konsentrasi 12,8% terhadap bakteri *P. gingivalis* dan 6,4% terhadap bakteri *S. mutans*. Sedangkan, fraksi etil asetat buah Woromo diperoleh nilai KBM pada konsentrasi 6,4% terhadap bakteri *P. gingivalis* dan 3,2% terhadap bakteri *S. mutans*.

Tabel 6. Hasil pengujian aktivitas antibakteri fraksi etil asetat buah Woromo (*Pandanus julianettii*) dengan metode difusi agar

Konsentrasi sampel uji (%)	Rata-rata diameter zona hambat ± SD (mm)	
	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Porphyromonas gingivalis</i>
12,8	18,76 ± 0,79	15,59 ± 0,42
6,4	18,50 ± 0,29	14,03 ± 0,23
3,2	18,28 ± 0,11	12,55 ± 0,13
1,6	15,27 ± 0,30	11,20 ± 0,05
0,8	10,27 ± 0,07	8,53 ± 0,47
0,4	9,49 ± 0,04	6,92 ± 0,11
0,2	8,19 ± 0,58	0
0,1	0	0
0,05	0	0
DMSO	0	0

Tabel 7. Hasil pengujian aktivitas antibakteri fraksi n-heksan buah Woromo (*Pandanus julianettii*) dengan metode difusi agar

Konsentrasi sampel uji (%)	Rata-rata diameter zona hambat ± SD (mm)	
	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Porphyromonas gingivalis</i>
12,8	15,54 ± 0,20	15,46 ± 0,35
6,4	14,53 ± 0,33	12,79 ± 0,86
3,2	12,52 ± 0,43	10,77 ± 0,27
1,6	8,63 ± 0,63	9,75 ± 0,01
0,8	7,58 ± 0,21	6,96 ± 0,67
0,4	0	0
0,2	0	0
0,1	0	0
0,05	0	0
DMSO	0	0

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada **Tabel 6 dan 7**, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel yang digunakan, maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara konsentrasi sampel dengan aktivitas antibakterinya. Meningkatnya konsentrasi zat/sampel menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri²⁸.

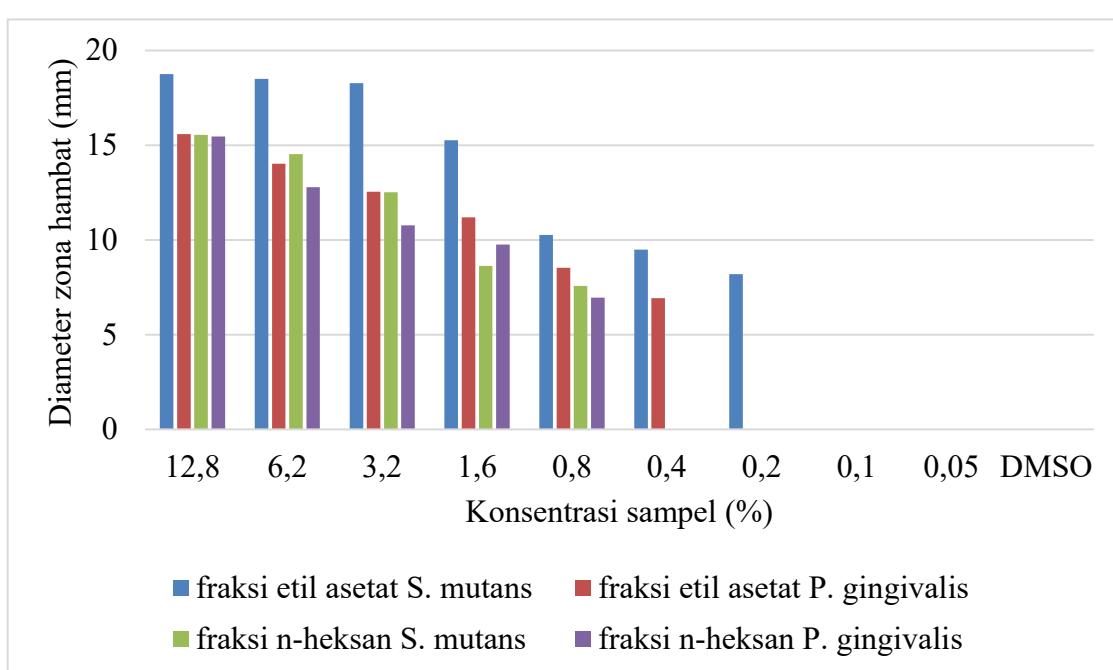
Menurut Davis dan Stout (1971), aktivitas antibakteri diklasifikasikan berdasarkan ukuran zona hambat sebagai berikut: kurang dari 5 mm tergolong lemah, 5–10 mm tergolong sedang, 10–20 mm tergolong kuat, dan 20–30 mm tergolong sangat kuat²⁰. Berdasarkan klasifikasi tersebut, diameter zona hambat yang

diperoleh dari fraksi etil asetat pada konsentrasi 0,8% sampai 12,8% terhadap bakteri *S. mutans* dan 1,6% sampai 12,8% terhadap *P. gingivalis* termasuk dalam kategori kuat. Fraksi etil asetat konsentrasi 0,2% dan 0,4% terhadap bakteri *S. mutans* serta konsentrasi 0,4% dan 0,8% terhadap *P. gingivalis* termasuk dalam kategori sedang. Fraksi n-heksan pada konsentrasi 3,2% sampai 12,8% terhadap *S. mutans* dan *P. gingivalis* termasuk dalam kategori kuat. Fraksi n-heksan pada konsentrasi 0,8% dan 1,6% terhadap *S. mutans* dan *P. gingivalis* termasuk dalam kategori sedang.

Terbentuknya zona hambat pada media agar menandakan adanya aktivitas antibakteri yang berasal dari senyawa bioaktif dalam buah woromo (*Pandanus julianettii*), seperti saponin, flavonoid,

alkaloid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini berperan dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri pada area di sekitar disk. Saponin diketahui memiliki efek antibakteri melalui mekanisme pembentukan kompleks dengan polisakarida pada dinding sel bakteri, yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dinding sel, menurunkan stabilitas sel, dan pada akhirnya mengakibatkan kematian

bakteri. Flavonoid menunjukkan aktivitas antibakteri dengan menghambat sintesis asam nukleat, mengganggu jalur metabolisme energi, serta merusak fungsi membran sel. Sementara itu, alkaloid bekerja dengan menghambat kerja enzim yang berperan dalam proses replikasi DNA, sehingga mengganggu pembelahan dan pertumbuhan sel bakteri²⁹.



Gambar 1. Grafik Hubungan Konsentrasi Fraksi n-Heksan dan Etil asetat Buah Woromo Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *S. mutans* dan *P. gingivalis*.

Zona hambat sampel uji terhadap *S. mutans* lebih besar dibanding *P. gingivalis*. Hal ini karena *P. gingivalis* yang merupakan bakteri Gram-negatif memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dari *S. mutans* (bakteri Gram-positif). Dinding sel bakteri Gram-positif tidak memiliki lapisan lipopolisakarida sehingga senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel dan

menyebabkan sel mengalami lisis. Struktur dinding sel bakteri Gram positif berlapis tunggal yang relatif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja, sedangkan bakteri Gram negatif lebih resisten terhadap senyawa antibakteri karena struktur dinding

sel bakteri Gram negatif terdiri dari lapisan yang lebih kompleks³⁰.

Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi buah Woromo (*Pandanus julianettii*) yang difraksinasi menggunakan pelarut etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan fraksi n-heksan, ditunjukkan dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yang lebih rendah, serta diameter zona hambat yang lebih besar terhadap *S. mutans* dan *P. gingivalis*.

Perbedaan tingkat efektivitas antibakteri dapat dikaitkan dengan karakteristik kepolaran dari pelarut yang digunakan dalam proses fraksinasi. Etil asetat, sebagai pelarut semipolar, memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang dikenal memiliki potensi antibakteri yang kuat. Sedangkan n-heksan yang bersifat nonpolar lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa bersifat lipofilik, seperti minyak dan asam lemak. Senyawa polar umumnya lebih mudah berdifusi melalui lapisan peptidoglikan bakteri yang juga bersifat polar, dibandingkan dengan lapisan lipoprotein yang bersifat nonpolar. Oleh karena itu, fraksi etil asetat menghasilkan zona hambat yang lebih luas dibandingkan fraksi n-heksan^{31,32}.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel buah

Woromo (*Pandanus julianettii*), maka dapat disimpulkan fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab infeksi mulut yaitu bakteri *S. mutans* dan *P. gingivalis*. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi n-heksan dan etil asetat buah Woromo yaitu pada konsentrasi 0,8% dan 0,2% dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) fraksi etil asetat buah Woromo yaitu pada konsentrasi 3,2% dan 6,4%, sedangkan fraksi n-heksan pada konsentrasi 6,4% dan 12,8% aktif terhadap bakteri *S. mutans* dan *P. gingivalis*. Diameter zona hambat terbesar dari fraksi etil asetat pada konsentrasi 12,8%, yaitu sebesar $18,76 \pm 0,79$ mm dan $15,59 \pm 0,42$ mm, fraksi n-heksan pada konsentrasi 12,8% yaitu $15,54 \pm 0,20$ mm dan $15,46 \pm 0,35$ mm aktif terhadap bakteri *S. mutans* dan *P. gingivalis*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hadinata D, Lutfi B. *Patofisiologi*. Tasikmalaya: Edu Publisher; 2022.
2. Rafiei M, Kiani F, Sayehmiri F, Sayehmiri K. Study of *Porphyromonas gingivalis* in Periodontal Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Med J Islam Repub Iran*. 2017;31(1):355–362.
3. Goering RV, Dockrell HM, Zuckerman M, Chiodini PL. *MIMS Medical Microbiology and Immunology*. Singapore: Elsevier; 2019.
4. World Health Organization (WHO). *Global Status Report on Oral Health 2022*. Geneva: WHO; 2022. Accessed 30 Nov 2024.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (BKKBN). *Survei Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2023.
6. Priamsari MR, Wibowo AC. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Jurnal Riset Kefarmasian*

- Indonesia.* 2020;2(1):26–34.
7. Seran L, Herak R, Missa H. Pembuktian Kemampuan Antibakteri Ekstrak Daun dan Kulit Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro* dalam Pembelajaran dengan Metode PBL. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran.* 2020;3(1):39–50.
 8. Daud NS, Arni DP, Idris SA, Saehu MS. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang *Meistera chinensis* terhadap *Escherichia coli* ATCC 35218. *Jurnal Warta Farmasi.* 2023;12(1):8–18.
 9. Zebua LI, Purnamasari V. Minyak Pandan Kelapa Hutan (*Pandanus julianettii* Martelli): Sifat Fisikokimia, Total Fenol, Total Karoten, Vitamin E, dan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Biologi Udayana.* 2017;21(2):71–77.
 10. Kagoya B. *Tanaman Woromo Papua.* Accessed 30 Nov 2024. Available from: <https://woromopapua.wordpress.com/category/buku/>.
 11. Condro N, Lada YG. Skrining Fitokimia *Pandanus julianetii* sebagai Sumber Pangan Fungsional Lokal Papua. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian.* 2020;4(1):74–82.
 12. Nurdyansyah F, Widayastuti DA, Retnowati EI. Studi Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNHP).* 2021;2:325–334.
 13. Fitriana K, Muslihin AM, Irwandi. Formulasi dan Uji Karakteristik Stabilitas Fisik Sediaan Gel Sunscreen Ekstrak Etanol Buah Merah (*Pandanus conoideus*). *Jurnal Etnofarmasi Unimuda.* 2023;1(1):30–37.
 14. Pujiastuti E, El'Zeba D. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy.* 2021;5(1):28–43.
 15. Herwin, Nurung AH, Ambo NI, Naid T. Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* L.) sebagai Antibakteri dan Antioksidan. *Journal Microbiology Science.* 2022;2(1):26–33.
 16. Rusli, Prayitno D. Isolasi dan Identifikasi Golongan Kimia Aktif Antibakteri Ekstrak N-Butanol Sawo Manila (*Achras zapota* Linn.) asal Kota Palopo. *As-Syifaa Jurnal Farmasi.* 2017;9(2):201–210.
 17. Asnita, Kosman R, Herwin, Nurung AH. Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Batang Sesuru (*Euphorbia antiquorum* L.) sebagai Penghasil Antibakteri dengan Metode KLT-Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi.* 2020;12(2):144–149.
 18. Yahya FA, Herwin, Fitriana. Antibacterial Activity of N-Hexan and Ethyl Acetate Fractions of Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Leaves Against Bacteria That Cause Infection. *Journal Microbiology Science.* 2024;4(2):208–218.
 19. Fitriana, Amirah S, Rahman S, Sukmawati. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Batang Wole Woe terhadap Mikroba Patogen Menggunakan Difusi Agar. *As-Syifaa Jurnal Farmasi.* 2023;15(1):54–60.
 20. Herwin, Sari ZP, Nuryanti S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Ampas Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*) secara Difusi Agar. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa.* 2018;10(2):247–254.
 21. Herwin, Mile FA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang *Phytocrene macrophylla* Blume. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa.* 2017;9(2):165–172.
 22. Imawati MF, Indriasari C, Azsrina GN. Studi Variasi Metode Pengeringan terhadap Skrining Fitokimia Simplicia Krokot Magenta (*Portulaca grandiflora*). *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi dan Kesehatan.* 2023;1(3):181–188.
 23. Azis MA, Wardani TS, Fitriawati A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi N-Heksan, Etil Asetat, Air Kulit Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12238. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan.* 2024;2(4):41–56.
 24. Kusuma AE, Aprileili DA. Pengaruh Jumlah Pelarut terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauvagesia androgynus* L. Merr). *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional.* 2022;1(2):125–135.
 25. Alviola AB, Amin A, Mun'im A, Radji M. Rasio Nilai Rendemen dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (*Stelecocharpus burahol*) Berdasarkan Cara Preparasi Simplicia. *Makassar Natural Product Journal.* 2023;1(3):176–184.

26. Aliwu I, Rorong JA, Suryanto E. Skrining Fitokimia dan Uji Efek Sedatif Pelarut dari Daun Takokak (*Solanum torvum* Swartz) pada Tikus Putih Galur Wistar. *Chemistry Progress Journal*. 2020;13(1):6–10.
27. Syafa'ah N, Rubiyanti R, Aji N. Pengaruh Pelarut Campur Etil Asetat dan N-Heksan terhadap Rendemen dan Golongan Senyawa Ekstrak Biji Alpukat. *Jurnal Media Informasi*. 2019;15(1):54–64.
28. Rusli, Mahmud MF, Kosman R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Kulit dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Novem Medika Farmasi*. 2023;1(3):42–53.
29. Arma U, Mailiza F, Anggestia W, Azira FN. Uji Zona Hambat Ekstrak Metanol Teripang Pandan (*Stichopus variegatus* Semper) terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Clin Dent J UGM*. 2024;10(1):1–8.
30. Daris US, Syam H, Sukainah A. Uji Daya Hambat serta Penentuan Minimum Inhibitor Concentration (MIC) dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Ekstrak Daun Bidara terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2023;9(2):223–234.
31. Wahyuni S, Yunita I, Sundari UY, Pagalla DB. *Ekstraksi Bahan Alam*. Padang: Gita Lentera Redaksi; 2024.
32. Ferdinal N, Jannah M, Afrizal. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antijamur. *Jurnal Kimia Unand*. 2022;14(1):1–10.