

POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG WOLE WOE ASAL HALMAHERAH TENGAH TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* MENGGUNAKAN METODE DIFUSI AGAR

(Potensial Antibacterial of Ethanol Extract of Wole Woe Stem from Halmaherah Tengah Against *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* Bacteria Using Agar Diffusion Method)

Fitriana¹, Sitti Amirah^{2*}, Safriani Rahman², Bayu Putra²

¹Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

²Laboratorium Biofarmasi dan Farmakologi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Email: sitti.amirah@umi.ac.id

Article Info:

Received: 2022-09-18

Review: 2022-10-29

Accepted: 2022-11-19

Available Online: 2022-12-01

Keywords:

Agar diffusion method;
Antibacteria; MBC; MIC; Wole woe plants.

Corresponding Author:

Sitti Amirah
Laboratorium Biofarmasi dan Farmakologi,
Fakultas Farmasi,
Universitas Muslim Indonesia
Makassar
Indonesia
email: sitti.amirah@umi.ac.id

ABSTRACT

The wole woe plant empirically in the community in Central Halmaherah district is used to treat various diseases, such as breast anticancer, cysts, vaginal discharge, diabetes mellitus, wounds, dysentery, cholesterol, and uric acid, which is thought to have bioactive compounds, that is antibacterial compounds. Therefore, a study was conducted to determine the antibacterial potential of the ethanol extract of wole woe stems against *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* bacteria using the agar diffusion method. The results of the screening test showed activity at a concentration of 0.1% and the results of the minimum inhibitory concentration test (MIC) and the minimum killing concentration test (MBC) obtained 1.6% for *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. For *Bacillus subtilis* bacteria, the MIC value is 0.2% and the MBC value is 3.2%. The statistical test results of the inhibition zone diameter data from the antibacterial activity test against *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* bacteria showed that there was a difference in the ability to inhibit bacterial growth between the positive control and the test concentration group of 2.5%, 5% and 10%. The results obtained from the ethanol extract of wole woe stems have potential as antibacterial.



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Tumbuhan wole woe secara empiris pada masyarakat di kabupaten Halmaherah Tengah digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit, seperti antikanker payudara, kista, keputihan, diabetes melitus, luka, disentri, kolesterol dan juga asam urat yang diduga memiliki senyawa bioaktif yaitu senyawa antibakteri. Sehingga dilakukan penelitian untuk melihat potensi antibakteri dari ekstrak etanol batang wole woe terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* dengan menggunakan metode difusi agar. Hasil penelitian pada uji skrining memberikan aktivitas pada konsentrasi 0,1 % dan hasil uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dan uji konsentrasi bunuh minimum (KBM) diperoleh 1,6 % untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk bakteri *Bacillus subtilis* diperoleh nilai KHM 0,2 % dan nilai KBM 3,2 %. Hasil uji statistik data diameter zona hambatan dari uji aktivitas antibakteri terhadap pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* menunjukkan adanya perbedaan kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri antara kontrol positif dengan kelompok konsentrasi uji 2,5%, 5% dan 10%. Berdasarkan hasil yang diperoleh ekstrak etanol batang wole woe memiliki potensi sebagai antibakteri

Kata kunci: Antibakteri; KBM; KHM; Metode Difusi Agar; Tumbuhan Wole Woe.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama tingginya angka kematian di negara-negara berkembang seperti halnya di Indonesia. Penyakit infeksi ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen, seperti bakteri, virus, parasit atau jamur.¹ Penyakit infeksi dapat dicegah atau diobati dengan menggunakan antibakteri.² Antibakteri merupakan zat yang menghambat, membasmi ataupun membunuh bakteri.² Penggunaan antibakteri banyak memicu terjadinya resistensi obat yang disebabkan oleh penggunaan antibakteri yang tidak tepat.³ Sehingga memicu penemuan sumber obat-obata antibakteri yang berasal dari bahan alam.⁴

Pengembangan bahan alam baik dari tumbuhan maupun dari bahan lainnya sebagai obat tradisional dapat dilakukan dengan mengambil kebiasaan dari masyarakat dalam memanfaatkan bahan alam secara empiris.⁵ Masyarakat di Indonesia memiliki kebiasaan menggunakan obat tradisional dalam mengobati berbagai penyakit. Obat tradisional adalah bahan alam atau ramuan bahan alam yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan-

bahan tersebut yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan secara turun temurun.⁶

Tumbuhan wole woe merupakan salah satu tumbuhan yang berasal dari hutan dan tumbuh secara liar dan secara empiris digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Weda di Kabupaten Halmahera Tengah. Masyarakat setempat menggunakan bagian batang dengan cara merebus bagian batang yang sudah dirajang kemudian diminum untuk mengobati berbagai penyakit. Untuk digunakan sebagai obat luka menggunakan kerokan kulit batang lapisan dalam dan menempelkan pada bagian luka. Masyarakat setempat meyakini batang wole woe dapat mengobati atau menyembuhkan penyakit seperti antikanker payudara, kista, keputihan, diabetes melitus, luka, disentri, kolesterol dan juga asam urat.⁷

Menurut penelitian dari Rahman, S, dkk (2022), telah dilakukan uji skrining secara fitokimia, mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, teroid, terpenoid dan tanin.⁸ Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriana, dkk (2022), ekstrak etanol batang wole woe memberikan aktivitas

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.⁷

Tumbuhan wole woe memiliki khasiat dalam banyak pengobatan, namun penggunaannya sebagai antibakteri secara ilmiah masih kurang, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat aktivitasnya terhadap bakteri patogen *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* dengan menggunakan metode difusi agar.

METODE PENELITIAN

Penyiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi dan vial ditutup mulutnya dengan kapas, cawan petri dibungkus dengan kertas, kemudian disterilkan pada oven dengan suhu 180 °C selama 2 jam. Jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api Bunsen. Medium yang digunakan disterilkan dengan otoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.⁹

Ekstraksi Sampel

Simplisia batang wole woe sebanyak 200 gram dimasukkan dalam labu alas bulat 1000 mL, ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 700 mL sampai terendam seluruhnya. Sampel direfluks pada suhu 70 °C selama 6 jam kemudian diangkat dan disaring sehingga filtrat dan ampas terpisah. Filtrat di tampung dalam wadah kaca berpenutup dan ampas di refluks kembali sebanyak 4 kali. Setelah itu ganti dengan sampel yang baru dan dilakukan lagi ekstraksi dengan menggunakan metode refluks kembali. Filtrat yang diperoleh kemudian di rotavapor dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak etanol batang wole woe.¹⁰

Penyiapan Mikroba Uji

Bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 diremajakan pada medium NA miring dan

diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C untuk bakteri.¹¹ Bakteri uji hasil peremajaan disuspensikan dengan larutan NaCl fisiologis 0,9% kemudian diukur Transmittan 25 % pada spektrofotometer uv-vis dengan panjang gelombang 580 nm.¹¹

Uji Skrining

Ekstrak etanol batang wole woe ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan dimetilsulfoksida (DMSO) sebanyak 0,2 mL setelah larut ditambahkan 9,8 mL medium nutrient agar, sehingga diperoleh konsentrasi 0,1%. Campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat. Biakan bakteri uji yang telah disuspensi, masing-masing diambil sebanyak 20 µL dan diletakkan diatas medium yang telah padat, kemudian digoreskan menggunakan ose bulat (metode *surface plate*) serta diinkubasi pada suhu 37 °C selama 1 x 24 jam.¹²

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Ekstrak etanol batang wole woe dibuat seri konsentrasi yaitu 0,025 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,4 %, 1,6 %, 3,2 %, 6,4 %, 12,8 % untuk uji hambat minimumnya (KHM) terhadap bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Suspensi bakteri sebanyak 20 µL dimasukkan kedalam cawan petri steril dan ditambahkan dengan 10 mL medium nutrient agar (NA), homogenkan dan dibiarkan memadat. *Antimicrobial susceptibility test discs (disk blank)* diletakkan diatas media padat lalu di tambahkan seri konsentrasi ekstrak yang telah dibuat sebanyak 20 µL. Diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Amati diameter yang terbentuk untuk pengamatan konsentrasi hambat minimumnya.¹³

Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Pada penentuan kadar bunuh minimum diamati zona bening pada pengujian kadar hambat minimum apabila terdapat zona bening maka diinkubasi kembali selama 24 jam dan diamati kembali zona bening pada petri tersebut apabila tidak ditumbuhi bakteri maka zona bening tersebut merupakan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).¹⁴

Pengujian Aktivitas Antibakteri Menggunakan Metode Difusi Agar

Medium nutrient agar diambil sebanyak 15 ml dan ditambahkan 20 µL suspensi bakteri uji, lalu dimasukkan kedalam cawan petri, homogenkan dan biarkan memadat. *Antimicrobial susceptibility test discs (disk blank)* diletakkan di atas medium padat kemudian dimasukkan ekstrak etanol batang wole woe sebanyak 20 µL dengan konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 % yang telah dilarutkan dengan DMSO dimasukkan ke dalam cawan

petri. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri. Kontrol positif menggunakan disk antibiotik Kloramfenikol dan Kontrol negatif menggunakan pelarut DMSO. Amati diameter zona hambatan yang terbentuk di sekitar disk uji.¹⁵

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan sampel tumbuhan batang wole woe yang berasal dari Halmahera Tengah, Maluku utara. Simplisia batang wole woe diekstraksi dengan menggunakan metode refluks. Metode refluks adalah metode ekstraksi dengan bantuan pemanasan. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan dan memiliki tekstur kasar, seperti batang, biji, akar.¹⁶ Pelarut yang digunakan pada saat ekstraksi adalah etanol 70% dikarenakan etanol 70 % mempunyai daya penetrasi yang baik pada sisi hidrofil dan lipofil, sehingga dapat menembus membrane sel, masuk ke dalam metabolit di dalam sel.¹⁷

Tabel 1. Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap bakteri uji

Konsentrasi (%)	Bakteri uji (Diameter Zona Hambatan) (mm)			
	Hasil KHM		Hasil KBM	
	<i>B. subtilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>P. aeruginosa</i>
12,8	15,00	16,80	13,10	14,21
6,4	13,84	13,24	11,18	10,62
3,2	12,87	11,46	10,31	8,78
1,6	9,36	11,17	0	8,16
0,8	8,21	0	0	0
0,4	8,74	0	0	0
0,2	8,12	0	0	0
0,1	0	0	0	0
0,05	0	0	0	0
0,025	0	0	0	0

Hasil pengujian skrining sebagai tahapan awal menunjukkan bahwa ekstrak etanol batang wole woe dengan konsentrasi 0,1 % memberikan aktivitas terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Setelah uji skrining dilakukan kemudian dilanjutkan dengan pengujian konsentrasi

hambat minimum (KHM) dan pengujian konsentrasi bunuh minimum (KBM).

Pengujian KHM dan KBM ini menggunakan seri konsentrasi dari ekstrak etanol batang wole woe yaitu 0,025 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,4 %, 1,6 %, 3,2 %, 6,4 %, 12,8 % terhadap *Bacillus subtilis* dan

Pseudomonas aeruginosa dengan metode difusi agar, setelah itu diinkubasi selama 1 x 24 jam untuk menentukan nilai KHM nya dan diinkubasi selama 2 x 24 jam untuk menentukan nilai KBM nya. Metode ini dilakukan dengan cara mengamati daya hambat pertumbuhan mikroorganisme oleh ekstrak yang diketahui dari daerah sekitar kertas cakram (*paper disk/disk blank*) yang ditumbuhi oleh mikroorganisme.¹⁸

Pengujian KHM ini digambarkan sebagai efek bakteriostatik sedangkan Pengujian KBM ini digambarkan sebagai efek bakterisida.¹⁹ Dari tabel 1, dapat dilihat konsentrasi 12,8 % memiliki diameter zona hambatan paling besar dan semakin menurun konsentrasi diameter zona hambatan yang terbentuk semakin kecil. Adanya diameter zona hambatan yang terbentuk karena pada ekstrak etanol batang wole woe memiliki senyawa yang bersifat sebagai antibakteri.²⁰ Zona hambat yang

terbentuk karena kemampuan dari ekstrak untuk berdifusi pada media agar sehingga menghambat / membunuh bakteri uji.²¹

Pengujian KHM menghasilkan diameter zona hambatan 11,17 mm untuk *P. aeruginosa*, dimana nilai KHM nya berada pada konsentrasi 1,6 % sedangkan untuk *B. subtilis* menghasilkan zona irradikal sebesar 8,12 mm, dimana nilai KHM nya berada pada konsentrasi 0,2 %. Untuk pengujian KBM menghasilkan zona radikal *P. aureginosa* sebesar 8,16 mm, dimana nilai KBM nya berada pada konsentrasi 1,6 % sedangkan untuk *B. subtilis* sebesar 10,31, dimana nilai KBM nya berada pada konsentrasi 3,2 %.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang wole woe konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 % terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* menggunakan metode difusi agar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji menggunakan metode difusi agar.

Bakteri Uji	Replikasi	Diameter Zona Hambatan (mm)			
		2,5 %	5%	10%	K+
<i>P. aeruginosa</i>	1	10.21	11.11	12.44	20.76
	2	10.1	10.16	12.96	22.35
	3	8.61	10.53	12.87	22.08
<i>B. subtilis</i>	1	10.48	10.53	12.57	29.87
	2	9.83	10.31	11.59	30.6
	3	9.83	11.24	12.73	30.7

Adanya perbedaan konsentrasi mengakibatkan tingkat penghambatan pertumbuhan bakteri juga berbeda-beda. Semakin besar konsentrasi maka diameter zona hambatan yang terbentuk semakin besar, dimana zona hambat yang terbentuk di sekitar disk telah menyebar senyawa aktif metabolit sekunder dari ekstrak etanol batang wole woe.²¹ Menurut Nilasary, Chintami dan Citra (2020), yang dikutip dari (Davis dan Stout, 1971), dimana menyatakan bahwa respon hambatan pertumbuhan lemah apabila

diameter < 5 mm, sedang berdiameter 5 – 10 mm, kuat berdiameter 10 – 20 mm dan sangat kuat berdiameter > 20 mm.²²

Hasil rata-rata pengukuran diameter zona hambatan pada konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 % pada replikasi 1 sampai 3, Untuk bakteri *P. aeruginosa*, menunjukkan diameter zona hambatan berkisar 8,61 mm sampai 12,96 mm, dimana pada konsentrasi 2,5 % menunjukkan dua respon pertumbuhan yaitu kategori sedang dan kuat sedangkan untuk konsentrasi 5 % dan 10 % menunjukkan respon

pertumbuhan dengan kategori kuat. Untuk bakteri *B. subtilis* menghasilkan diameter zona hambatan berkisar 9,83 mm sampai 12,73 mm, dimana pada konsentrasi 2,5 % menunjukkan dua respon pertumbuhan yaitu sedang dan kuat sedangkan untuk konsentrasi 5 % dan 10 % menunjukkan respon pertumbuhan dengan kategori kuat.

Data diameter zona hambat selanjutnya dianalisa secara statistik menggunakan *one-way anova*. Untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* hasil uji menunjukkan adanya perbedaan antar kelompok konsentrasi ($p < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan antar kelompok maka dilakukan uji post hoc LSD. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok konsentrasi uji yang lain. Hal ini berarti bahwa kelompok kontrol positif memiliki perbedaan kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri dengan semua kelompok konsentrasi uji yang lain. Sedangkan kelompok konsentrasi uji 2,5% dan 5% menunjukkan tidak ada perbedaan. Hal ini berarti ekstrak konsentrasi 2,5% dan 5% memiliki kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri yang sama. Berdasarkan analisa statistik diketahui bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis* menunjukkan penghambatan yang sama.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol batang wole woe memiliki potensi sebagai pada konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 % terhadap bakteri *P. aeruginosa* dan *B. subtilis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai peneliti mengucapkan terima kasih kepada LP2S (Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya

Universitas Muslim Indonesia atas dukungan dalam bentuk materi sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hasanah N, Gultom ES. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri MDR (*Multi Drug Resistant*) Dengan Metode KLT Bioautografi. *Jurnal Biosains*. 2020; 6(2):45–52
2. Purwaningtyas NR. Aktivitas Antibakteri Rebusan Dan Seduhan Daun Mindi Kecil (*Melia azedarach* L) Terhadap *Escherichia coli* (Karya Ilmiah). Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia. 2019
3. World Health Organization. WHO Blindness and Vision Impairment. October 2018. [diakses pada 2 desember 2019]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visualimpairment>
4. Pulungan ASS, Brata WWW. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Talas Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Saintika*. 2017; 17(1):76–79
5. Rahmawati. Activity of Antioxidant Extract *Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb in Diabetic Rats. *JST Kesehatan*. 2013; 3(4):313-319.
6. Parwata IMO. *Diktat Obat Tradisional*. Bali: Universitas Udayana. 2016
7. Fitriana F, Amirah S, Rahman S. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Batang Wole Woe Asal Halmahera Tengah Terhadap Bakteri Gram Positif *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2022; 14(1):57–65
8. Rahman S, Kosman R, Amirah S. Uji Efek Eitelisasi Ekstrak Batang Wole Woe Asal Kabupaten Halmahera Tengah Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus. *As-Syifaa Jurnal Ilmiah* . 2022; 14(1):48–56
9. Amaliya RR, Putri WDR. Karakterisasi Edible Filmdaripati Jagung Dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putihsebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014; 2(3):43–53

10. Menon S, Satria A. Mengkaji Aktivitas Antibakteri *Nasturtium officinale* dan Ekstrak Etanol *Pilea melastomoides* Terhadap *Escherichia coli*. *Farmaka*. 2017; 15(1):63–69
11. Muharni, Fitriya, Farida S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musidi Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2017; 7(2):127–135
12. Fitriana, Nurung AH, Naid T, Umarella DR. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R. M.) Secara Klt Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2021; 13(1):43-47.
13. Ahmad I. Aktivitas Antibakteri Dari Fraksi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Secara Kromatografi Lapis Tipis Bioautografi. *Journal Of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 2015; 3(1):29–36
14. Fadlila WN, Yuliawati KM, Syafnir L. Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri Dengan Metode Bioautografi KLT Terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. 2015
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. Yumita, Razak AR, Indriani, Bahri S. Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Kulit Batang Tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*. *KOVALEN*. 2019; 5(2):191-196
17. Yuda PESK, Cahyaningsih E, Winariyanthi NPY. Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 2017; 3(2):61–70
18. Fitriana YAN, Fatimah VAN, Fitri AS. Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) Dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*. 2020; 16(2):101–108
19. Astutiningsih C, Setyani W, Hindratna H. Uji Daya Antibakteri Dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin Dari Daun Teh (*Camellia sinensis* L. Var Assamica). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*. 2014; 11(2):50–57
20. Agustina A. Pengaruh Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Peningkatan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Dunia Farmasi*. 2019; 4(1):34–44
21. Afifi R, Erlin E. Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 2017; 17(2):321–330
22. Suparno NR, Putri CS, Camalin CMS. Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Sirih, Biji Pinang, Gambir Terhadap Hambatan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*. 2020; 3(2):6–13