

Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*

Antibacterial activity of combination of extract of leaf *Averrhoa Bilimbi* and *Carica Papaya* on *Staphylococcus aureus* and *Eschericia coli* bacteria

Lulul Ulfatun Qorik'ah¹, Amalia Eka Putri¹, Choirul Huda¹

¹Program Studi Farmasi, STIKES Karya Putra Bangsa,

Jl. Raya Tulungagung-Blitar KM 4, Sumbergempol, Tulungagung, 66291 Indonesia

Article Info:

Received: 2022-11-16

Revised: 2023-01-19

Accepted: 2023-02-18

✉ E-mail Author: ekaputriamalia28@gmail.com

ABSTRACT

Infectious diseases are the biggest problem in the world of health and are the main cause of death in Indonesia. The bacteria that cause infection are *Staphylococcus aureus* and *Eschericia coli*. The widespread use of inappropriate antibiotics can lead to antibiotic resistance. To reduce the resistance of antibiotics, other alternatives is needed, such as using natural ingredients that have antibacterial compounds as traditional medicines. One of them is starfruit leaves and papaya leaves. The purpose of this study was to determine the combined activity of daun belimbing wuluh dan daun pepaya extract as an antibacterial. The method used in this research is experimental. Star fruit leaves and papaya leaves were macerated using 70% ethanol solvent which were then tested for phytochemicals qualitatively and quantitatively. The DBWDP combination activity test used a ratio of 1:1,5, 1:3, 2:1,5. The results were analyzed using the *Kruskall Wallis* and *Mann Whitney* test. The results of the antibacterial activity test for the combination of DBWDP showed that there was more potent antibacterial activity against *Eschericia coli* than *Staphylococcus aureus*. The combination of DBWDP was most active in inhibiting bacterial growth with an average inhibition zone of 7.66 mm against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and 10 mm against *Eschericia coli* ATCC 25922.

Keywords : star fruit leaves, papaya leaves, maceration, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, antibacterial

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan masalah terbesar dalam dunia kesehatan dan menjadi penyebab utama angka kematian di Indonesia. Bakteri yang menyebabkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Meluasnya penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi antibiotik. Untuk mengurangi adanya resistensi terhadap antibiotik diperlukan pengobatan dengan alternatif lain seperti menggunakan bahan alam yang memiliki senyawa antibakteri sebagai obat tradisional. Salah satunya adalah daun belimbing wuluh dan daun pepaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas kombinasi ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya sebagai antibakteri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Sampel daun belimbing wuluh dan daun pepaya di maserasi menggunakan pelarut etanol 70% yang kemudian di uji fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif. Uji aktivitas kombinasi DBWDP digunakan perbandingan 1:1,5, 1:3, 2:1,5. Analisa hasil dilakukan dengan uji *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lebih poten ke bakteri *Eschericia coli* daripada *Staphylococcus aureus*. Kombinasi DBWDP teraktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan rata rata zona hambat sebesar sebesar 7,66 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan sebesar 10 mm terhadap bakteri *Eschericia coli* ATCC 25922.

Katakunci : Daun belimbing wuluh, daun pepaya, maserasi, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, antibakteri

1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar dalam dunia kesehatan.¹ Sampai saat ini penyakit infeksi masih menjadi penyebab utama angka kematian di dunia meskipun sudah melalui beberapa dekade dalam pengembangan pengobatan.¹ Bakteri yang sering menyebabkan infeksi manusia contohnya seperti *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) dan *Escherichia coli* (*E. coli*).² *S. aureus* adalah bakteri yang hidup di membran mukosa manusia dan merupakan salah satu bakteri Gram positif.³ *E. coli* hidup sebagai flora normal dalam sistem pencernaan manusia, namun dapat bersifat patogen sehingga menyebabkan infeksi.⁴

Pengobatan untuk infeksi bakteri dapat menggunakan antibiotik⁵. Meluasnya penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik.⁶ Resistensi antibiotik disebabkan karena bakteri resisten terhadap antibiotik tersebut dan menjadi penyebab kegagalan pengobatan infeksi.⁷ Untuk mengurangi adanya resistensi terhadap antibiotik diperlukan pengobatan dengan alternatif lain seperti menggunakan bahan alam yang memiliki senyawa antibakteri sebagai obat tradisional.¹

Indonesia merupakan negara yang memiliki aneka ragam tumbuhan herbal yang dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi obat tradisional.¹ Pemanfaatan tanaman obat masih merupakan pilihan utama yang dapat digunakan dalam pengobatan di belahan dunia, jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun belimbing wuluh dan daun pepaya. Daun belimbing wuluh biasa digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional untuk menyembuhkan penyakit gondok, penurunan panas, encok, dan rematik. Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang berguna sebagai antibakteri. Salah satu fungsi flavonoid dan tanin adalah sebagai antibakteri dan zat tersebut merupakan senyawa aktif dalam tanaman yang berkhasiat sebagai obat yang dapat menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Pepaya merupakan tanaman yang bisa digunakan untuk pengobatan tradisional. Ekstrak pada DP memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan negatif secara signifikan.

Ekstrak tanaman bila dikombinasikan dapat menimbulkan efek sinergis dan meningkatkan aktivitas antibakteri. Penelitian menyatakan kombinasi ekstrak mempunyai senyawa aktif lebih banyak sehingga memiliki aktivitas yang besar pula. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* secara *in vitro*.

2. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas (*pyrex*), botol maserasi, oven (*memmert*), mikro pipet, lampu spiritus, cawan petri (*pyrex*), rak tabung reaksi, timbangan, spatula, autoclave (*GEA YX2808*), pinset, blender, pinset, penangas air, *laminar air flow* (*biobase*), kapas steril, jarum ose, penggaris, aluminium

foil, kertas cakram, spektrofotometer Uv-Vis N4S, sendok tanduk, ayakan 80 mesh, batang pengaduk, tabung maserasi, inkubator, jangka sorong, mikropipet. Bahan yang digunakan yaitu daun belimbing wuluh, daun pepaya, pelarut etanol 70%, *aquadestilata*, bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Eschericia coli*, Kloramfenikol, media *Nutrient Agar*, media *Nutrient Broth*, FeCl₃, serbuk magnesium (*Mg*), HCl pekat, NaCl.

Pembuatan Simplisia

Mengambil daun dengan memilih sesuai kriteria, yaitu daun belimbing wuluh dan daun pepaya segar yang berwarna hijau tua. Kemudian mensortasi basah daun dan melakukan pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan daun dari kotoran. Setelah itu mengeringkan daun dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari hingga kering. Pengeringan menggunakan oven dapat dilakukan pada suhu 40°C sampai 50°C. Daun belimbing wuluh yang sudah kering diblender sampai halus hingga menjadi serbuk. Selanjutnya melakukan pengayakan pada simplisia daun belimbing wuluh menggunakan ayakan 80 mesh. Pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh untuk memperoleh serbuk simplisia yang lebih halus. Pengayakan juga bertujuan untuk mempermudah proses ekstraksi karena semakin halus serbuk simplisia maka permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari semakin luas.

Maserasi

Serbuk simplisia daun belimbing wuluh dan daun pepaya masing masing seberat 500 g. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk dengan penyari yang digunakan 1:10. Selanjutnya memasukkan serbuk simplisia daun belimbing wuluh kedalam botol maserasi, lalu menambahkan etanol 70% sebanyak 5000 ml dan melakukan pengadukan agar homogen. Wadah maserasi ditutup dan disimpan didalam ruangan yang terlindung dari sinar matahari secara langsung selama 5 hari. Selama proses perendaman harus dilakukan pengadukan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi agar keseimbangan konsentrasi lebih cepat tercapai, Setelah perendaman selama 5 hari ekstrak disaring dan filtrat hasil penyaringan dikumpulkan. Filtrat hasil maserasi dipekatkan menggunakan oven pada suhu 50°C. Pemekatan menggunakan suhu 50°C bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan senyawa yang terkandung dalam tanaman seperti saponin, flavonoid dan tanin. Ekstrak kental dari masing-masing simplisia dikeringkan dalam oven selama 1 hari dan ditimbang hasil rendemen nya.

Skrining Fitokimia

Skrining yang dilakukan menggunakan tabung dilakukan dengan cara :

a. Flavonoid

Ditimbang 0,5 gram sampel ditambahkan 2 mg serbuk Mg, lalu ditambahkan 3 tetes HCl pekat. Apabila terbentuk warna orange, merah atau kuning menunjukkan adanya flavonoid. Perubahan warna yang terjadi pada identifikasi flavonoid tersebut disebabkan karena flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl.

- b. Tanin
Sebanyak 0,5 gram ekstrak dipanaskan dengan 10 mL akuades, kemudian disaring. Filtrat ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kebiruan. Pembentukan warna hitam kebiruan atau hijau disebabkan karena logam Fe dan tanin membentuk senyawa kompleks.
- c. Saponin
Sebanyak 0,2 gram ekstrak ditambahkan 10 mL akuades panas, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk buih putih yang stabil.
- d. Alkaloid
Sebanyak 0,5 gram sampel dilarutkan dengan etanol dan ditetesi dengan HCl dan disaring. Kemudian filtrat diuji dengan menambahkan satu atau dua tetes pereaksi Dragendorff kedalam tabung reaksi yang berbeda. Reaksi positif ditandai dengan adanya endapan orange pada pereaksi Dragendorff.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri kombinasi DBWDP dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri dari kombinasi DBWDP terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kombinasi DBWDP dengan perbandingan 1:1,5 (10% : 15%), 1:3 (10% : 30%) dan 2:1,5 (20% : 15%) yang diperoleh dari hasil orientasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya mengandung senyawa seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Ekstrak Daun Pepaya

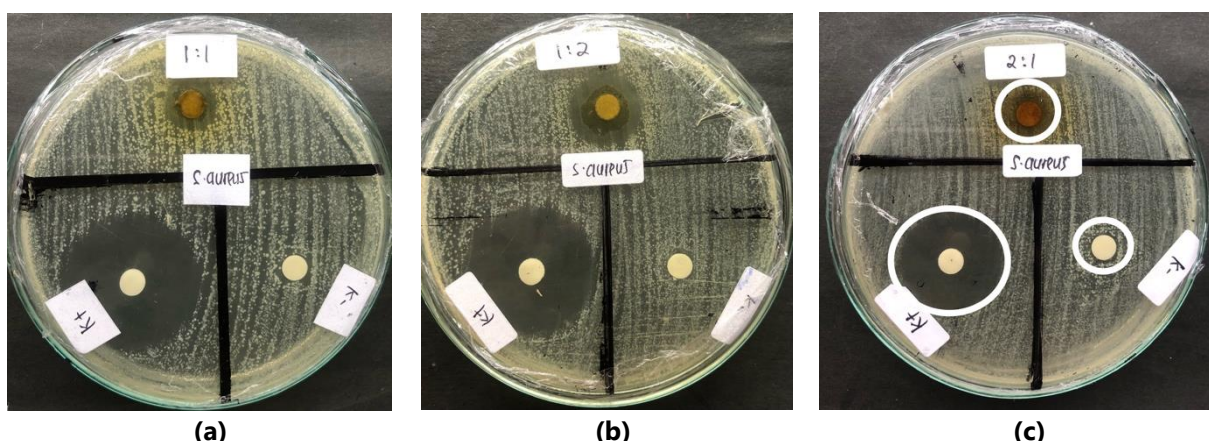
Jenis Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl	Merah / jingga	+
Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	+
Saponin	Aquadest panas	Busa stabil	+
Alkaloid	HCl dan pereaksi Dragendorff	Jingga / orange	+

Uji Antibakteri Kombinasi DBWDP Terhadap *Staphylococcus aureus*

Zona hambat yang terbentuk dari hasil uji antibakteri kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter Rata-Rata Zona Hambat (mm)

Sampel	Diameter Zona Hambat			Rata-Rata
	RI	RII	RIII	
Kombinasi DBWDP 1:1,5	7	8	1	5,33
Kombinasi DBWDP 1:3	7	13	3	7,66
Kombinasi DBWDP 2:1,5	8	5	2	5
Kontrol positif	23,66	26,33	21,66	23,88
Kontrol negatif	0	0	0	0



Gambar 1. Zona hambat ekstrak Kombinasi DBWDP terhadap *Staphylococcus aureus*
Keterangan : (a) Kombinasi DBWDP 1:1,5 (10% : 15%), kontrol positif, kontrol negatif
(b) Kombinasi DBWDP 1:3 (10% : 30%), kontrol positif, kontrol negatif
(c) Kombinasi DBWDP 2:1,5 (20% : 15%), kontrol positif, kontrol negatif

Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya dengan konsentrasi 2:1,5 memiliki diameter rata-rata zona hambat terkecil yaitu sebesar 5 mm. Sedangkan pada penghambatan terbesar terdapat pada konsentrasi 1:3 dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 7,66 mm. Ekstrak kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya dengan konsentrasi 1:1,5 memberikan penghambatan sebesar 5,33 mm. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif memberikan penghambatan yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan pelarut Etanol 70% sebagai kontrol negatif tidak memberikan penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

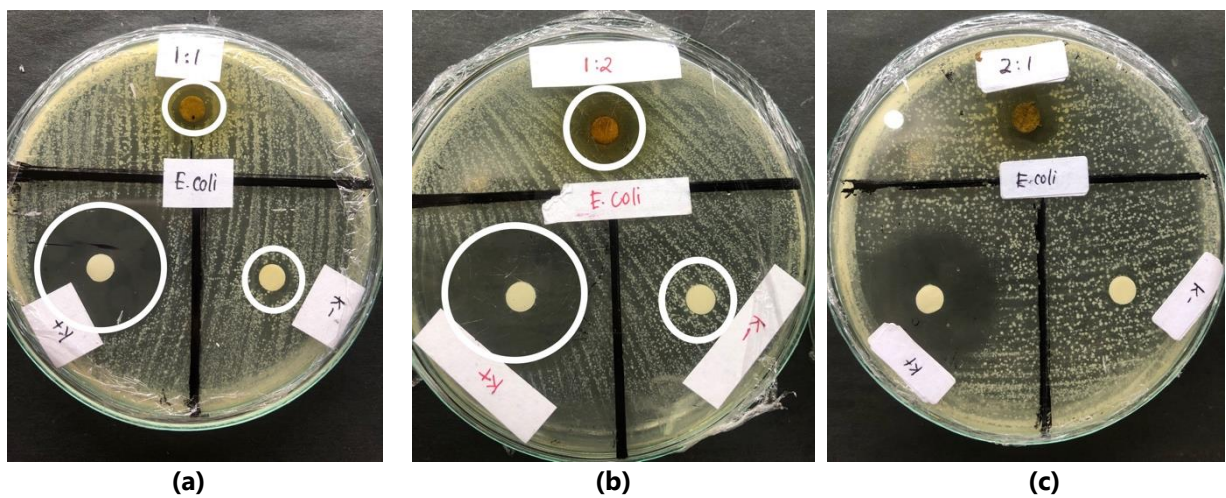
Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya digunakan perbandingan 1:1,5, 1:3, dan 2:1,5 untuk mengetahui aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun belimbing wuluh dan daun pepaya tidak berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini disebabkan karena adanya kemampuan biologis setiap bakteri yang berbeda dalam merespon bahan antibakteri. Salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah adanya perbedaan struktur dinding sel antara bakteri *S. aureus*. Struktur lapisan dinding sel pada bakteri Gram positif (*S. aureus*) memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sehingga lapisan tersebut tidak mudah dirusak oleh agen antibakteri atau pemberian antibiotik. Bakteri Gram positif (*S. aureus*) merupakan bakteri yang memiliki dinding sel terdiri dari 90% peptidoglikan yang mampu mengikat senyawa polar sehingga lebih memberi efek penghambat terhadap senyawa yang lebih polar. Perbedaan aktivitas hambatan bakteri juga dipengaruhi oleh senyawa aktif, konsentrasi yang tersaring dan adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat kimia antimicrobial dengan cara menonaktifkan bahan kimia tersebut.

Uji Antibakteri Kombinasi DBWDP Terhadap *Eschericia coli*

Zona hambat yang terbentuk dari hasil uji antibakteri kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter Rata-Rata Zona Hambat (mm)

Sampel	Diameter Zona Hambat			Rata-Rata
	RI	RII	RIII	
Kombinasi DBWDP 1:1,5	4	2	8	4,66
Kombinasi DBWDP 1:3	13	14	3	10
Kombinasi DBWDP 2:1,5	5	12	7	8
Kontrol positif	22,33	25,66	22,66	23,55
Kontrol negatif	0	0	0	0



Gambar 2. Zona hambat ekstrak Kombinasi DBWDP terhadap *Eschericia coli*

Keterangan : (a) Kombinasi DBWDP 1:1,5 (10% : 15%), kontrol positif, kontrol negatif
(b) Kombinasi DBWDP 1:3 (10% : 30%), kontrol positif, kontrol negatif
(c) Kombinasi DBWDP 2:1,5 (20% : 15%), kontrol positif, kontrol negatif

Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya dengan konsentrasi 2:1,5 memiliki diameter rata-rata zona hambat terkecil yaitu sebesar 4,66 mm. Sedangkan pada penghambatan terbesar terdapat pada konsentrasi 1:3 dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 10 mm. Ekstrak kombinasi DBWDP dengan konsentrasi 2:1,5 memberikan penghambatan sebesar 8 mm. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif memberikan penghambatan yang signifikan terhadap bakteri *Eschericia coli* dan pelarut Etanol 70% sebagai kontrol negatif tidak memberikan penghambatan terhadap bakteri *Eschericia coli*.

Hasil zona hambat yang dihasilkan ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya terhadap bakteri *E. coli* lebih besar dibandingkan dengan bakteri *S. aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak DBWDP lebih berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hal ini dapat terjadi karena bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif sehingga memiliki struktur dinding sel yang berbeda. Struktur dinding sel pada bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis sehingga dinding bakteri gram negatif akan mudah rusak. Perbedaan lainnya pada zona hambat tersebut

dikarenakan faktor perbedaan kepolaran dari senyawa yang terkandung dalam sampel uji. Diduga ekstrak yang aktif lebih bersifat non polar, sehingga senyawa aktif yang keluar lebih banyak bersifat nonpolar dan membuat lebih mudah terikat pada dinding sel bakteri Gram negatif yang lebih banyak mengandung lipid.

Analisis Data

Tabel 4. Uji normalitas terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	Shapiro Wilk	
	Jumlah Pengulangan	p-value
DBWDP 1:1,5	3	0.253
DBWDP 1:3	3	0.780
DBWDP 2:1,5	3	1.000
Kontrol positif	3	1.842
Kontrol negatif	3	0

Tabel 5. Uji normalitas terhadap *Eschericia coli*

Konsentrasi	Shapiro Wilk	
	Jumlah Pengulangan	p-value
DBWDP 1:1,5	3	0.637
DBWDP 1:3	3	0.157
DBWDP 2:1,5	3	0.537
Kontrol positif	3	0.172
Kontrol negatif	3	0

Data hasil pengamatan zona hambat diuji normalitasnya dengan metode Shapiro Wilk. Terdapat data dengan Nilai signifikansi $P < 0,05$ menunjukkan data terdistribusi tidak normal sehingga analisis dilanjutkan dengan uji non parametric Kruskall-Wallis. Program statistik yang digunakan adalah SPSS 26.0 dengan taraf signifikansi 95%.

Analisis data menggunakan uji kruskall-Wallis didapatkan hasil signifikansi $P < 0,05$ maka menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kombinasi daun belimbing wuluh dan daun pepaya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

- Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun belimbing wuluh dan daun pepaya yaitu flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid
- Ekstrak kombinasi DBWDP memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada kombinasi 1:3 yaitu sebesar 7,66 mm dan 1:3 pada bakteri *Eschericia coli* yaitu sebesar 10 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹ Nor, T.A. et al. (2018) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica Papaya L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* Secara In vitro', 15(5), pp. 327–337.

- ² Novard, A.M.F., Suharti, N. and Roslaili, R. (2019) 'Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr . M .Djamil Padang Tahun 2014-2016', 8(Supplement 2), pp. 26–32.
- ³ Kemalapuri, D., Jannah, S. and Budiharjo, A. (2017) 'Deteksi MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) pada Pasien Rumah Sakit dengan Metode Maldi-Tof MS dan Multiplex PCR', Biologi, 6(4), pp. 51–61.
- ⁴ Nordmann, P., L. P. and L., D. (2012) 'Rapid Detection of Carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*', Emerging Infection Disease., 18, pp. 1503–1507.
- ⁵ Roni, A., Sayyidatunnisa, Z. and Budiana, W. (2019) 'Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF GANDARIA (Bouea macrophylla Griff) AGAINST Staphylococcus aureus AND Escherichia coli', VI(1), pp. 17–21.
- ⁶ Muharni, M., Elfita, E. and Emil, P. (2017) 'Aktivitas Antibakteri Santon Dari Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Garcinia picrorrhiza Miq', ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, 13(2), pp. 252–263.
- ⁷ Pramiastuti, O. et al. (2020) 'Uji Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L) Dan Daun Kersen (Muntingia calabura L) Terhadap Staphylococcus aureus', 9(2), pp. 33–41. doi:10.30591/pjif.v.
- ⁸ Cahyanta, A.N. et al. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya dan Kulit Jeruk Manis Terhadap Bakteri Propionibacterium acne Penyebab Jerawat Secara In-vitro', 9(1), pp. 22–28.
- ⁹ Gunawan, D. and Mulyani, S. (2004) 'Ilmu Obat Alam', Penebar Swadaya
- ¹⁰ Faharani, B.G.. (2009) 'Uji Aktivitas Antibakteri Daun Belimbing wuluh (Averrhoa Bilimbi L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Secara Bioautografi', Skripsi FMIIPA UII Yogyakarta
- ¹¹ Wijayakusuma, H., Dalimartha, S. and Wirian, A. (2006) Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia.
- ¹² Ristya, H., Suswati, I. and Setiawan, I. (2015) 'TERHADAP SHIGELLA DYSENTERIAE SECARA IN VITRO DENGAN METODE', 11(1), pp. 1–8
- ¹³ Aiyegoro, A.O., Afolayan, A.J. and Okoh, A.I. (2009) 'In Vitro Antibacterial Activities of Crude Extracts of The Leaves of Helichrysum longifolium In Combination with Selected Antibiotics', African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 3(6), pp. 293-300.
- ¹⁴ Maharani, M. D., Gama, S. I., & Masruhim, M. A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Etanol Daun Kelor (Moringa oliefera Lam) dan Daun Salam (Syzygium polyanthun Walp). Mulawarman Pharmaceutical Conference, 48– 53