

Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata Balbisiana Colla*) dan Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Noha Hanifa¹, Kurnia Ritma Dhanti^{2*}, Kurniawan³, Arif Mulyanto⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

E-mail: krdhanti08@gmail.com ^{2*}

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-05-17 Revised: 2024-08-09 Published: 2024-11-20 Keywords: <i>Antibacterial; Banana peel; Bay leaf; Escherichia coli</i>	<i>This research aims to examine the effectiveness of the combination of bay leaf extract and kepok banana peel extract as an anti Escherichia coli bacteria. This type of research is experimental with a posttest only control group design with a comparison of kepok banana peel and bay leaves, F1 (25%: 75%), F2 (50%: 50%), F3 (75%: 25%). The research results showed that the most effective extract was F1 treatment (25%:75%) with an inhibitory power of 9.7mm². The results of the statistical analysis showed that the inhibition test treatment against E. Coli bacteria using different concentrations showed a mean difference in the area of the inhibition zone with a significant value of 0.000 (p<0.05). The results of the Duncan Multiple Range Test (DMRT) showed that K+ (chloramphenicol) was significantly different from the concentrations of F1, F2 and F3. Testing the effectiveness of Kepok banana peel extract and bay leaf extract against E. coli bacteria showed that F1 treatment was effective in preventing bacterial growth against the F1 combination of 25% Kepok banana peel and 75% bay leaves.</i>
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-05-17 Direvisi: 2024-08-09 Dipublikasi: 2024-11-20 Kata kunci: <i>Antibakteri; Daun salam; Escherichia coli; Kulit Pisang Kepok</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas kombinasi ekstrak daun salam dan ekstrak kulit pisang kepok sebagai anti bakteri <i>Escherichia coli</i> . Jenis penelitian ini adalah <i>Experimental</i> dengan desain <i>Posttest-only control group design</i> dengan perbandingan kulit pisang kepok dan daun salam F1 (25%:75%), F2 (50%:50%), F3 (75%:25%). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak yang paling efektif yaitu perlakuan F1 (25%:75%) dengan daya hambat sebesar 9,7mm ² . Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa perlakuan uji daya hambat terhadap bakteri <i>E. Coli</i> dengan menggunakan konsentrasi berbeda menunjukkan adanya perbedaan rerata terhadap luas zona hambat dengan nilai signifikan 0,000 (p<0,05). Hasil uji <i>Duncan Multiple Range Test</i> (DMRT) menunjukkan K+ (kloramfenikol) berbeda signifikan dengan konsentrasi F1,F2,dan F3. Uji efektivitas ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak daun salam terhadap bakteri <i>E.coli</i> menunjukkan perlakuan F1 efektif dalam mencegah pertumbuhan bakteri terhadap kombinasi F1 berupa 25% kulit pisang kepok dan 75% daun salam.

PENDAHULUAN

Escherichia coli tergolong ke dalam bakteri Gram negatif anaerob, berbentuk batang, fakultatif serta tidak membentuk spora. Bakteri *Escherichia coli* tergolong sebagai bakteri koliform yang masuk ke dalam famili *Enterobacteriaceae*. *Escherichia coli* merupakan flora alami pada usus mamalia (Winiati *et al.*, 2021).

Escherichia coli termasuk dalam penyumbang data tertinggi sebagai bakteri penyebab infeksi saluran pencernaan. Kondisi tersebut menjadi darurat karena sulitnya berbagai rumah sakit di seluruh dunia dalam memerangi bakteri ini. Adanya kontradiksi yang terjadi antara penggunaan antibakteri spektrum luas untuk mengatasi bakteri infeksius penyebab diare karena

bakteri *Escherichia coli* resisten terhadap obat.

Kloramfenikol merupakan salah satu antibiotik yang memiliki sifat bakteriostatik dan jika pada dosis yang tinggi dapat bersifat membunuh bakteri. Antibiotik kloramfenikol berkerja dengan cara menghambat sintesis protein dan mengikat ribosom untuk pembentukan ikatan peptide. Berdasarkan hal tersebut berarti zona hambat akan terlihat jernih di sekeliling daerah yang mengandung zat antibakteri (Dian *et al.*, 2015).

Secara umum, antibiotik digunakan untuk mengobati penyakit disebabkan bakteri. Akan tetapi, pemakaian antibiotik yang tidak cermat akan mengakibatkan resistensi. Resistensi disebabkan karena adanya mutasi sehingga bakteri kebal terhadap antibiotik (Rahmawati, 2018). Resistensi bakteri tersebut menimbulkan banyak kerugian sehingga diperlukan penelitian mengenai pemanfaatan bahan alam untuk mengatasi permasalahan tersebut (Purwanto, 2015). *World Health Organization* juga mendukung penggunaan obat-obatan alami yang berguna sebagai upaya menjaga kesehatan masyarakat (Sudirman & Skripsa, 2020).

Produk alami merupakan hasil dari metabolisme tumbuhan yang sering digunakan karena kemampuannya untuk merusak sel yang ada pada bakteri. Bahan aktif yang terkandung dalam tumbuhan terdiri atas berbagai macam metabolit sekunder yang sangat berperan penting dalam perlindungan diri terhadap suatu patogen (Wu *et al.*, 2019).

Indonesia termasuk ke dalam negara dengan banyak tumbuhan yang dapat digunakan sebagai antibakteri diantaranya yaitu tanaman pisang kepok dan daun salam. Kebanyakan dari masyarakat belum bisa memanfaatkan limbah kulit pisang tersebut secara maksimal. Flavonoid merupakan salah satu golongan bahan kimia yang ditemukan dalam kulit pisang kepok. Senyawa ini memiliki antibakteri yang berfungsi sebagai zat yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri. Hal tersebut karena senyawa flavonoid dipercaya dapat menghilangkan fibroblas (Hasniar, 2018). Dibandingkan dengan kulit pisang warna hijau, kulit pisang kepok warna kuning memiliki kandungan flavonoid yang lebih banyak (Sembiring, 2020).

Daun salam banyak digunakan pada dunia kesehatan terutama sebagai antibakteri. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antidiare, antihipertensi, antikolestrol, antibakteri maupun antidiabetes. Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada daun salam diantaranya yaitu flavonoid, saponin, dan fenol. Menurut Karmilah *et al.*, (2019) zat-zat yang efektif dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan antifungi antara lain flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Menurut penelitian Evendi (2017) menemukan bahwa ekstrak daun salam (*Syzgium polyanthum*) berkhasiat dalam mencegah pertumbuhan *Escherichia coli*.

Menurut Vivian *et al.*, (2023) kombinasi dari dua senyawa antibakteri dapat menghasilkan potensi aktivitas total

antibakteri yang tinggi maupun rendah. Sejumlah penelitian juga menunjukkan kemungkinan kombinasi ekstrak tanaman mempunyai khasiat sebagai antibakteri. Selain itu, Pusparini (2020) mengungkapkan bahwa aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sambiloto dan kulit pisang kepok bervariasi tergantung pada fluktuasi konsentrasi.

Penelitian mengenai ekstrak kombinasi antara kulit pisang kepok (*Musa Acuminata*) daun salam (*Syzgyium polyanthum*) sebagai antibakteri *Escherichia coli*, belum pernah dilakukan sebelumnya. Kulit pisang kepok banyak ditemukan terbuang sia-sia di Desa Patikraja, sedangkan daun salam tumbuh subur di lingkungan tempat tinggal masyarakat di Desa Karangpetir, Banyumas. Oleh karena itu, perlu optimalisasi pemanfaatan tanaman yang bertujuan mengetahui efektivitas antibakteri dari ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam tersebut. Penelitian ini bertujuan dalam memberikan manfaat berupa pengetahuan secara ilmiah terhadap masyarakat tentang potensi kombinasi kulit pisang kepok dan daun salam sebagai antibakteri *E.coli* sehingga mampu meningkatkan nilai manfaatnya.

METODE

Rancangan penelitian

Jenis penelitian ini *True Experimental* dengan rancangan *Post-test only Control Group Design*. 5 kelompok yang dipergunakan pada penelitian ini yaitu F₁ (25%:75%), F₂ (50%:50%), F₃ (75%: 25%), kelompok kontrol negatif (DMSO) dan kontrol positif (antibiotik kloramfenikol).

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini variabel terikat dan variabel bebas. Variabel bebasnya yaitu Ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak daun salam sedangkan variabel terikatnya yaitu diameter zona hambat pertumbuhan bakteri.

Populasi dan Sampel

Populasi ini terdiri dari kulit pisang kepok yang didapat dari Desa Patikraja dan daun salam yang didapat dari Desa Karangpetir. Sampel yang digunakan pada penelitian ini 1kg kulit pisang kepok matang yang dihaluskan menjadi 500 gram dan 1kg daun salam yang dihaluskan menjadi 500 gram.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan kulit pisang kepok dan daun salam

Daun salam dan kulit pisang kepok yang sudah matang dicuci hingga bersih. Setelahnya, daun salam dan kulit pisang kepok dijemur selama 3 hari hingga kering, lalu dihaluskan menjadi bubuk menggunakan blender.

2. Ekstraksi kulit pisang kepok dan daun salam

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% dan proses maserasi dilakukan 2 kali pertama dilakukan selama 3hari dan maserasi yang kedua selama 1 hari. Setelah mendapatkan larutan, kemudian disaring menggunakan corong *Buchner* dan kertas saring. Filtrat kemudian dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 70°C kemudian dipekatkan dengan *waterbath* selama 24 jam .

Tabel 1. Sediaan ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam

Perlakuan	Perbandingan Ekstrak	
	Kulit Pisang Kepok	Daun Salam
F1	25%	75%
F2	50%	50%
F3	75%	25%
K+		
K-		

F1: Formulasi 1; F2: Formulasi 2; F3: Formulasi 3; K+: Kloramfenikol; K-: DMSO 5%

Ketiga formulasi tersebut merupakan hasil uji modifikasi peneliti yang dilakukan berulang sebanyak 3 kali sampai ditemukan sediaan ekstrak yang diinginkan.

Analisis FTIR

Deteksi senyawa aktif yang ditemukan dalam ekstrak daun salam dan ekstrak kulit pisang kepok dilakukan menggunakan alat (*Fourier transform Infrared Spectroscopy*) FTIR. Untuk memulai proses identifikasi ini yaitu dengan membuat plat tipis dari sampel ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak daun salam sebanyak 20 g kemudian dicetak. Bruker alpha, yang merupakan instrumen FTIR, digunakan untuk membaca sampel. Setelah itu, dilakukan perbandingan antara kromatogram yang dihasilkan dan tabel FTIR.

Uji Efektivitas terhadap Bakteri *E. coli*

Uji efektivitas dilakukan dengan metode difusi cakram, dan pengulangan sebanyak tiga kali. Tahap pertama pengujian yaitu penyiapan media pada cawan petri hingga media memadat. Ditambahkan sebanyak 100 µl suspensi bakteri uji dengan menggunakan mikropipet kemudian diratakan dengan batang L dan dibiarkan mengering.

Ditetaskan ekstrak etanol kulit pisang kepok dan daun salam pada cakram steril. Sebanyak 30 µg disk kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif serta kontrol negatif berupa DMSO 5%. Inkubasi diatur di suhu 37°C dengan rentang waktu 24 jam. Area zona jernih yang terbentuk diukur dengan menggunakan mistar atau jangka corong setelah masa inkubasi dan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan diameter zona hambat minimum sebagai berikut :

$$\text{Rumus: } \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan:

Dv : Diameter Vertikal

Dc : Diameter Cakram

Dh : Diameter Horizontal

Analisis Data

Data yang didapatkan diuji secara statistik melalui *One way Anova* dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Berdasarkan jumlah ekstrak yang diperoleh dari metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sampel kulit pisang kepok dan daun salam didapatkan berat ekstrak 500 gram. Hasil perendaman kulit pisang kepok dengan menggunakan etanol 96% didapatkan hasil perendaman 0,25% sedangkan pada daun salam diperoleh perendaman berkisar 0,5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman kurang bekerja dengan baik. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Verdiana *et al.*, yang menunjukkan bahwa

etanol 96% mampu menghasilkan nilai rendaman yang realtif tinggi mencapai 52,72%.

Analisis FTIR

Ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam dianalisis menggunakan spektrofotometer FTIR untuk menganalisis gugus fungsi senyawa yang ada dalam ekstrak seperti tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis FTIR ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam

No	Golongan	Turunan Senyawa / Gugus Fungsi	
		Ekstrak Kulit Pisang Kepok	Ekstrak Daun Salam
1.	Flavonoid	O-H (<i>fenol</i>)	O-H (<i>fenol</i>)
		C-H	C-H
		(<i>aglikon</i>)C=C (<i>cincin aromatik</i>)	(<i>alkana</i>) C=C (<i>cincin aromatik</i>)
2.	Tanin	O-H (<i>fenol</i>)	O-H (<i>fenol</i>)
		C-H (<i>aromatik</i>)	C-H (<i>aromatik</i>)
3.	Saponin	C-N (<i>amina</i>)	C-N(<i>amina</i>)
		C-O (<i>eter</i>)	C-O (<i>eter</i>)

Kandungan senyawa aktif tanin, flavonoid dan saponin dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada ekstrak kulit pisang kepok maupun daun salam. Hal ini dikarenakan senyawa tersebut dapat mempengaruhi metabolisme bakteri *Escherichia coli* sehingga pertumbuhan bakteri tersebut akan terhambat. Fadhillah (2014) menyebutkan komponen senyawa kulit pisang kepok meliputi saponin, flavonoid, kuinon, tanin maupun alkaloid. Selaras dengan hasil penelitian menggunakan metode spektrum FTIR ekstrak kulit pisang kepok memperlihatkan adanya gugus fungsi penyusun ketiga metabolit sekunder tersebut. Hal itu mengidentifikasi bahwa senyawa aktif pada

kulit pisang kepok mayoritas larut pada senyawa semipolar misalnya dietil eter, aseton, dan etil asetat. Hasil dari tabel FTIR pada daun salam didapatkan juga gugus senyawa flavonoid, kuinon, tanin. Hasil ini selaras dengan penelitian Martiningsih *et al.*, (2023) bahwa ekstrak etanol daun salam memberikan hasil positif pada komponen tanin, flavonoid, dan saponin. Pada hasil uji FTIR menghasilkan 20 komponen senyawa utama pada ekstrak kulit pisang kepok dan ekstrak daun salam di antara nya merupakan senyawa yang berfungsi sebagai zat antibakteri tabel 3.

Tabel 3. Komponen senyawa utama ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam

No	Skor	Ekstrak Kulit Pisang kepok	Skor	Ekstrak Daun Salam
1.	603	<i>A_Methyl Salicylate-4</i>	83	<i>A_Methyl Salicylate-4</i>
2.	597	<i>A_L-Ascorbic Acid 2-Glucoside-4</i>	77	<i>A_Linalool-4</i>
3.		-	73	<i>A_Betaine-4</i>

Hasil uji FTIR menghasilkan 20 komponen senyawa utama pada ekstrak kulit pisang kapok dan ekstrak daun salam dan diantaranya adalah *A_L-Ascorbic Acid 2-Glucoside-4* (AA2G) yang telah terbukti memiliki sifat antibakteri dan mampu untuk melindungi kerusakan awal pada DNA.

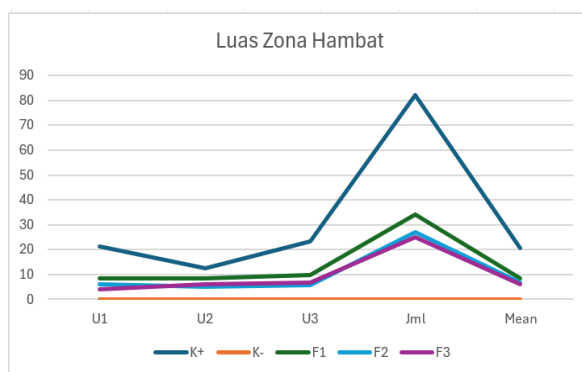
Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok dan Daun Salam terhadap bakteri *Esherchia coli*

Hasil uji efektivitas kemampuan esktrak kulit pisang kepok dan daun salam disajikan pada pada dan tabel 4 dan gambar 1 dan 2.

Tabel 4. Hasil pengukuran rerata diameter zona hambat ekstrak etanol kulit pisang kepok dan daun salam terhadap *E. coli*

Perlakuan	Luas Zona Hambat (mm ²)				
	U1	U2	U3	Jml	Mean
K+	21,4	12,5	23,2	82,1	20,525
K-	0	0	0	0	0
F1	8,3	8,3	9,7	34,3	8,575
F2	6,1	5,1	5,7	26,9	6,725
F3	4,2	6	6,7	25	6,25

Catatan: U1: ulangan ke 1; U2: Ulangn ke 2; U3: Ulangan ke 3



Gambar 1. Luas zona hambat



Gambar 2. Hasil uji daya hambat ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam terhadap *Escherichia coli*

Data yang diperoleh dari uji efektivitas Data yang diperoleh dari uji efektivitas pemberian ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam didapatkan hasil bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat bakteri *E. coli* yang dibuktikan dengan adanya kemunculan zona hambat

bening di daerah sekitar kertas cakram. Berdasarkan gambar 1 dan table 4, ekstrak dengan konsentrasi pebandingan kulit pisang kepok dengan daun salam yaitu F1 (25%:75%) , F2 (50%:50%) , F3 (75%:25%) dan K+ pada pengulangan k1, K2, K3 dan K4 mampu menghambat bakteri *E. coli*. Sedangkan pada pengulangan 1 sampai pengulangan 4 pada zona K- tidak dapat menghambat bakteri *E. coli* karena dia tidak muncul zona bening pada daerah sekitar cakram. Zona hambat yang muncul pada pertumbuhan bakteri biasanya dikarenakan adanya senyawa-senyawa metabolit seperti Tanin, Flavonoid, Kuinon, Alkaloid dan Saponin (Saraswati, 2015).

Tabel 5. Hasil uji daya hambat minimum bakteri *Escherichia coli*

Variabel	Jml	Rerata ± SD	95% CI	P value
F1	4	8.575 ± .7632	7,361-9,789	0,000
F2	4	6.725 ± 2.2217	3,190-10,260	
F3	4	6.250 ± 1.6217	3,669-8,831	
K+	4	20.525±5.5482	11,697-29,353	
K-	4	.000 ± .0000	000-000	

K+: kloramfenikol K: DMSO, K1: Ulangan1, K2: Ulangan2, K3: Ulangan3

Hasil uji Anova menunjukkan p value sebesar 0,000 yang berarti bahwa terdapat pengaruh ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam terhadap bakteri *Escherichia coli*. Uji lanjut Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan rerata antar kelompok, tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji duncan diameter zona hambat minimum

Perlakuan	N	Nilai uji lanjutan Duncan subset	
		1	2
F3	4	.784	
F2	4	.812	
F1	4	.932	
K+	4		1.298
Sig.		.103	1.000

Hasil uji *Duncan* memperlihatkan bahwa K+ berbeda signifikan dengan ketiga formulasi yang berarti K+ lebih efektif dalam mencegah pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Dian dan Budiarmo (2015) kloramfenikol mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* karena menghambat sintesis protein yang mengikat ribosom pada bakteri tersebut.

Formulasi 1 tidak berbeda signifikan dengan formulasi yang lain berarti aktivitasnya sebanding secara statistik, tetapi F1 mempunyai rata-rata diameter zona hambat terbesar dibandingkan F2 dan F3. Konsentrasi kulit pisang kepok pada F1 sebesar 25%. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Perintis *et al.*, (2023) yang menyatakan ekstrak pisang kepok dianggap efektif pada konsentrasi 75%. Selain kulit pisang kepok pada F1 juga terdapat konsentrasi ekstrak daun salam 75%. Sejalan dengan penelitian Utami (2020) daun salam pada konsentrasi 75% cukup efektif untuk mencegah perkembangbiakan bakteri *Escherichia coli*. Zona hambat yang terdeteksi pada bakteri dikarenakan adanya senyawa metabolit yang lebih kompleks pada ekstrak daun salam yang lebih dominan daripada kulit pisang kepok seperti flavonoid, tanin dan saponin.

Salah satu senyawa polifenol yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri adalah flavonoid yang bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat pada pembentukan RNA maupun DNA. Gugus hidroksil yang ditemukan pada struktur flavonoid mengonversi nutrisi dan zat organik, sehingga dapat menimbulkan efek berbahaya bagi bakteri (Alfaridz, 2018).

Senyawa saponin memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan metode difusi melewati membran luar dinding sel bakteri dan mengikat membran sitoplasma yang dapat menekan kestabilan dinding sel bakteri. Saponin mampu merusak permeabilitas membran sel yang mengakibatkan membran sel rusak dan menyebabkan keluarnya komponen yang terdapat pada sel bakteri seperti protein, nukleotida dan asam nukleat (Apriliana *et al.*, 2018). Saponin juga dapat menyebabkan kebocoran enzim maupun protein pada sel bakteri (Sari *et al.*, 2017).

Salah satu senyawa polifenol yang memiliki sifat polar ialah tanin (Widyaningtyas, 2014). Tanin dapat melemahkan dinding sel bakteri, yang dapat menghalangi permeabilitas dan mengakibatkan kematian bakteri (Anshari *et al.*, 2021). Senyawa yang terkandung dalam tanin berfungsi untuk membentuk kompleks senyawa ikatan terhadap substrat enzim (Yana & Prihatiningtyas, 2018).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ekstrak daun salam dan kulit pisang kepok tidak efektif mencegah perkembangbiakan bakteri *E. coli* dibuktikan melalui adanya variasi diameter zona hambat yang mengelilingi kertas

cakram. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak pada masing-masing formulasi uji. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi besar kecilnya daya hambat diantaranya ketebalan media, komposisi media, perlakuan pra difusi, pH media, waktu inkubasi, suhu inkubasi, kerapatan negatif, dan kecepatan difusi (Yanti & Mitika, 2017; Wilapangga & Syaputra, 2018).

KESIMPULAN

Perlakuan ekstrak kulit pisang kepok dan daun salam pada formulasi F1 (25%:75%) lebih efektif dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dibandingkan F3 (75%: 25%) dan F2 (50%:50%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia serta Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai melalui Program Kegiatan Mahasiswa tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaridz F. (2018). Review jurnal: *Klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid*. Farmaka. 2018:16(3);
- Ananta, I. G. B. T., Rita, W. S., & Parwata, M. O. A. (2018). Potensi Ekstrak Limbah Kulit Pisang Lokal (*Musa sp*) sebagai Antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1), 21–29.

- Apriliana, E., Ramadhian, M. R., Warganegara, E., Hasibuan, A., Studi, P., Dokter, P., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2018). *Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli secara In Vitro Comparison of in vitro inhibitory effect of Jatropha curcas Linn extract on the growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli Bacteria*. 5, 556–561.

- Evendi Agus, 2017. *Uji Fitokimia Dan Antibakteri Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum) terhadap bakteri Salmonella typhi Dan Escherchia Coli Secara In Vitro*. Mahakam Medical Laboratory Technology Journal. Volume II No,1 Hal 1-9, Kalimantan Timur.

- Fadhilah, F., Jalani, M., Mohamad, S., Nazatul, W., & Shahidan, S. (2014). Antibacterial effects of banana pulp extracts based on different extraction methods against selected microorganisms. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 4(36), 14–19.

- Harini, K., Jerlin Showmya, J., & Geetha, N. 2014. Phytochemical Constituents Of Different Extracts From The Leaves of *Chromolaena odorata* (L.)

- Hasniar, H. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Dalam Bentuk Sediaan Gel Menggunakan Basi HPMC Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*.

- Karmilah, Reymon, Setiawan, A.M., Arifin, A.E. Musdalipah. (2019). Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Etil Asetat Gonad Landak Laut (*Diadema setosum L.*) dan Efektivitas

- Antihiperkolestrol Terhadap Mencit. *Journal Medika Udayana*. 8(12).
- Martiningsih, S. H., Kartini, P. R., & Phytokimia, S. (2023). *Phytochemical Screening Test on 96% Ethanol Extract and Syzygium Water Extract*. 2, 154-161.
- Perintis, J., No, K., Barat, S., Sari, D. P., Rahmi, E., & Fitria, I. (2023). Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L*) Terhadap *Candida albicans* dan *Streptococcus mutans* sebagai Pembersih Basis Akrilik Gigi Tiruan Lepas. *Andalas Dental Journal*, 11(77), 35-39.
- Prihatiningtyas, W., Mariani, Oramahi, Yusro, Sisillia. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) terhadap *Escherichia coli* AATC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Tekwang*. Vol 8. No 2. Hal 59-74.
- Pusmarani, J., et al. Antioxidant Activity Assay of Combination of Purified Extract of Banana Peel (*Musa paradisiaca* *Sapientum*) and *Andrographis Paniculata* Leaves. *Journal of Global Pharma technology*. 2020; 12:98-104.
- Rahmawati, D. P. 2018. Evaluation of Drug Use at Marsudi Waluyo Hospital, Malang Regency in 2016. *Calyptra: University of Surabaya Student Scientific Journal* Vol.7 No.2 (2018), 2(2), 1-12.
- Sari, R., Muhani, M., & Fajriaty, I. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* *Baill*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* *Antibacterial Activity of Ethanolic Leaves Extract of Agarwood (Aquilaria microcarpa* *Baill*) Against *Staphy*. 4(3), 143-154.
- Sembiring, B. M., Nasution, S., & Farmasi, F. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) untuk Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus. 3(1), 112-121.
- Sigit Purwanto, 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L*) Terhadap *Escherichia coli* *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, Vol 2 no.2.
- Sudirman, & Skripsa, T. H. 2020. Utilization of Traditional Medicine Services (Batra) as a Role Model for Back to Nature Medicine in the Future. *ARSY: Journal of Research Applications to Society*, 1(1), 45-50.
- Silalahi M, 2017. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp (Botany of Secondary Metabolites and Utilization). *Journal of Educational Dynamics*; 10(1): 1-16.
- Verdiana, M., Widarta, I.W.R. and Permana, I.D.G.M. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) *Burm F.*)” *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan* (ITEPA) 7(4):213. doi: 10.24843/itepa.2018.v07.i04.p0
- Vivian, F., Apridamayanti, P., & Luliana, S. (2023). aktivitas antioksidan ekstrak air. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 235-246.
- Widyaningtyas, N. M. S. R. Yustiantara, P. S., Paramita, N. L. P. . (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun sirih hijau (*Piper betle*L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.
- Winiati, Rahayu, P., Nurjannah, S., & Komalasari, E. (2021). *Escherichia coli: Patogenitas, Analiis, dan Kajian Risiko*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Wu, S. C., Liu, F., Zhu, K., & Shen, J. Z. 2019. Natural Products That Target Virulence Factors in Antibiotic-Resistant *Agricultural Staphylococcus*

- aureus*. *Journal of and Food Chemistry*, 67 (48), 13195-13211.
- Wikananda, LD. A. R. N., Hendrayana, M. A., & Pinatih, K. J. P. 2019. Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (*M. champaca L.*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika*, 8(5), 2597-8012.
- Yana, Y. (2018). *Uji Ekstrak Daun Jambu biji (Psidium guajava L.) sebagai Ovasida Keong Mas (Pomacea canaliculate L.)*. [Skripsi]. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Inten.
- Yanti, Y. N., & Mitika, S. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1),158.