Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Metode Difusi Cakram

Jasnita[1], Khairul Bariyah[2], Puspa Amalia[3]

Jurusan DIV Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik 'Aisyiyah Pontianak

Email : jasniiita@gmail.com

Abstract

Urinary Tract Infection (UTI), which is commonly caused by *Escherichia coli*, remains highly prevalent in Indonesia. Inappropriate use of antibiotics can lead to antimicrobial resistance; therefore, efforts are needed to develop alternative treatments by utilizing bioactive compounds from natural sources. The bioactive compounds contained in Moringa leaves (*Moringa oleifera* Lam.), such as flavonoids, saponins, tannins, alkaloids, and terpenoids, have the potential to inhibit bacterial growth. This study aimed to determine the effectiveness of ethanol extract of Moringa leaves at concentrations of 15%, 20%, 25%, and 30% in inhibiting the growth of *E. coli*. Ciprofloxacin was used as the positive control, while 10% DMSO was used as the negative control.

The results showed that increasing extract concentration was associated with an increase in the diameter of the inhibition zone. The 15% concentration produced an inhibition zone of 9.83 mm (moderate), 20% produced 10.59 mm, 25% produced 10.51 mm, and 30% produced 10.69 mm (strong). Ciprofloxacin exhibited a very strong inhibitory effect with an inhibition zone of 24.41 mm, whereas DMSO produced no inhibition zone. One-Way ANOVA analysis showed a significant difference among the treatment groups (p=0.000), with the 30% concentration demonstrating effective inhibitory activity against *Escherichia coli*.

Keyword : Antibacterial, disc diffusion, inhibition zone, *Escherichia coli*, *Moringa oleifera* leaves.

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Abstrak

Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang umumnya disebabkan oleh *Escherichia coli* masih memiliki prevalensi meningkat di Indonesia. Penggunaan antibiotik berlebihan dapat memicu resistensi antimikroba, hal ini mendorong upaya untuk mengembangkan pengobatan alternatif dengan memanfaatkan senyawa bioaktif dari sumber alam. Kandungan senyawa bioaktif pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.), seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid, menunjukkan potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri.. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun kelor pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30% dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*. Ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO 10% digunakan sebagai kontrol negatif.

Hasil menunjukkan peningkatan konsentrasi sejalan dengan meningkatnya diameter zona hambat. Konsentrasi 15% menghasilkan 9,83 mm (sedang), 20% sebesar 10,59 mm, 25%

sebesar 10,51 mm, dan 30% sebesar 10,69 mm (kuat). Ciprofloxacin menunjukkan daya hambat sangat kuat 24,41 mm, sedangkan DMSO tidak menunjukaan zona hambat. Bedasarkan uji Analisis ANOVA terdapat perbedaan yang signifikan diantar kelompok perlakuan (p=0,000), dengan konsentrasi 30% menunjukkan daya hambat efektif dalam menghambat *Escherichia coli*..

Kata Kunci : Antibakteri, difusi cakram, daun kelor, *Escherichia coli*, zona hamabt

PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah kondisi patologis yang disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangan organisme di dalam sistem urinaria (Daris, 2023).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2019), melaporkan bahwa diperkirakan 150 juta individu di seluruh dunia didiagnosis dengan ISK setiap tahun. Infeksi ini banyak terjadi di masyarakat dan menempati urutan kedua setelah infeksi saluran pernapasan, dengan jumlah kasus yang diperkirakan mencapai 8,3 juta setiap tahunnya. Di Indonesia, kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK) masih banyak ditemukan di masyarakat. Data Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun (2019) mencatat bahwa kasus ISK diperkirakan mencapai 90–100 kejadian untuk setiap 100.000 penduduk dalam kurun waktu satu tahun (Eka *et al*., 2025). *Escherichia coli* diidentifikasi sebagai bakteri infeksius yang paling umum dalam kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK) (wayan *et al., 2024). Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif berbentuk basil dengan dimensi rata-rata 0,4-0,7 µm × 1,4 µm (Rahayu *et al.,* 2018). Infeksi yang disebabkan *Escherichia coli* pada manusia dapat diatasi dengan antibiotik seperti *Ciprofloxacin*, namun penggunaan yang tidak tepat berpotensi menimbulkan efek samping serius dan resistensi sehingga diperlukan alternatif antibakteri alami seperti daun kelor (Salzabella *et al*., 2023).

Daun kelor mempunyai beberapa kandungan senyawa yang memiliki fungsi sebagai zat antibakteri seperti saponin, tanin, flavonoid, fenolat, terpenoid, steroid dan alkaloid, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif antibiotik (Salzabella *et al*., 2023). Berdasarkan hasil penelitian Emelia *et al.* (2021) menyatakan aktivitas antibakteri esktrak daun kelor pada konsentrasi 6%, 8% dan 10% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dengan daya hambat meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* pada konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30%.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dilakukan melalui penelitian eksperimental laboratorium dengan menerapkan metode difusi cakram, yang ditentukan berdasarkan diameter zona bening di sekitar cakram uji.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Daun kelor yang telah diperoleh dari Desa Mutus Darussalam, Kac jawai, kab sambas sebanyak 2,5 Kg, Kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dengan cara alami di udara tanpa terkena matahari langsung.

Pembuatan Ekstrak Daun kelor

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK 'ASYIYAH PONTIANAK

Daun kelor yang telah diserbukan didapat sebanyak 250 gr, kemudian dimasukkan kedalam toples maserasi, kemudian ditambah pelarut etanol 96% ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Hasil esktrak kemudian disaring menggunakan kertas saring sambal diperas, prosedur yang sama diulang sampai larutan etanol relatif bening. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan larutan Ekstrak Etanol Daun Serai

Ekstrak kental daun kelor ditimbang 1,5 gram ditambah 8,5 ml larutan DMSO 10% untuk konsentrasi 15%, 2 gram ekstrak kental daun kelor ditambah 8 ml larutan DMSO 10% untuk konsetrasi 20%, 2,5 gram ekstrak kental daun kelor ditambah 7,5 ml larutan DMSO 10% untuk konsetrasi 25% dan 3 gram ekstrak kental kelor ditambah 7 ml larutan DMSO 10% untuk konsentrasi 30%, kemudian masing-masing konsentrasi dihomogenkan.

Pembuatan Media Mueller Hinton Agar

Sebanyak 38 gram media MHA ke dalam aquadest sebanyak 1000 mL dilarutkan, dipanaskan di atas hotplate sambil diaduk hingga seluruh komponen media tercampur secara merata. Setelah homogen, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.Media MHA yang telah steril didiamkan hingga agak dingin sekitar 40-45oC. Kemudian dituang sebanyak 15 ml yang telah jadi kedalam cawan petri steril (Hudzicki, 2009).

Pewarnaan gram

Sampel difiksasi pada kaca preparat, kemudian diwarnai berturut-turut dengan kristal violet (35 detik), Lugol (2 menit), etanol 96% (35 detik), dan safranin (1 menit), dengan pembilasan pada setiap tahap. Preparat dikeringkan dan diamati menggunakan mikroskop perbesaran 1000× (Mayanti *et al*., 2023). *Escherichia coli* menunjukkan karakteristik Gram-negatif berbentuk batang pendek , susunan bakteri tunggal dan berpasangan serta berwarna merah (Umarudin *et al*., 2020)

Pembuatan Suspensi *suspensi bakteri Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* hasil peremajaan diinokulasikan ke dalam media *Nutrient Broth* (NB), kemudian pengocokan untuk homogenitas. Inkubasi dilakukan pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Selanjutnya pengukuran Kekeruhan suspensi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600–625 nm. untuk memperoleh nilai absorbansinya 0,08-0,10 (Arreneuz dan Wibowo, 2015) pada suspensi bakteri uji yang sebanding dengan jumlah bakteri 1,5x10^8 CFU/mL (Ernawati *et al*., 2023).

Pengujian Daya Hambat

Inokulasi suspensi *Escherichia coli* dilakukan secara merata pada permukaan media MHA menggunakan cotton swab steril, lalu selama 10 menit didiamkan sebelum tahap pengujian selanjutnya. Cakram berdiameter 6 mm ditempatkan pada media, kemudian ditambahkan 20 µL Ekstrak etanol daun kelor yang digunakan terdiri atas konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%. Ciprofloxacin berperan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO 10% digunakan sebagai kontrol negatif. Setelah seluruh perlakuan diberikan, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. kemudian diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk (Daris, 2023; Tyas *et al*., 2024).

Pembacaan Hasil

Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan penggaris. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan uji *One-Way ANOVA* dan kemudian dilakukan uji *Post Hoc* Tukey.

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK ASY SYIFA PONTIANAK

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar pewarnaan gram bakteri *Escherichia coli*

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001

Hasil pewaranaan gram pada penelitian ini didapatkan bakteri E. coli dengan ciri mikroskopis yang teramati berbentuk batang, Pendek, susunan bakteri tunggal dan berpasangan serta berwarna merah yang mengindikasikan bakteri Gram negatif.

Penelitian menggunakan sampel daun kelor ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30%. Daun kelor didapat sebanyak 2,5 kg, kemudian dikeringkan dan dijadikan serbuk simplisia sebanyak 250 gram. Setelah itu diekstrak dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 53,96 gram selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen ekstrak kental sebesar 21,58%.

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa konsentrasi 15% menghasilkan diameter 9,83 mm dengan daya hambat sedang, sedangkan konsentrasi 20%, 25%, dan 30% masing-masing sebesar 10,59 mm, 10,51 mm, dan 10,69 mm menunjukkan daya hambat kuat. Kontrol positif menggunakan *ciprofloxacin* menghasilkan diameter zona hambat sebesar 24,41 mm yang termasuk dalam kategori daya hambat sangat kuat. Sementara itu, kontrol negatif tidak menghasilkan adanya zona hambat.

POLITEKNIK ASSYIFA PONTIANAK

Hasil pengukuuran zona hambat tersebut disajikan pada Tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil daya hambat ekstrak etanol daun kelor terhadap bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi Eksrak	Diameter Zona Hambat						
	R1	R2	R3	R4	R5	Rata-rata ± SD	kategori
15%	9,70	10,70	9,00	9,30	10,40	9,83±0,64	Sedang
20%	9,75	10,70	11,20	10,50	10,55	10,59±0,48	Kuat
25%	11,15	10,05	11,05	9,95	10,50	10,51±0,50	kuat
30%	10,20	11,40	10,20	11,15	10,45	10,69±0,23	Kuat
Kontrol (+)	24,90	24,60	23,80	24,50	26,05	24,41±1,15	Sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0±0	lemah

Keterangan: Kontrol positif: *Ciprofloxacin* (5µg)
Kontrol negatif (DMSO 10%)

Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan emelia *et al* (2021) bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan uji yang digunakan semakin besar pula kandungan zat aktif yang berperan

dalam menghambat pertumbuhan bakteri. ukuran perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada masing-masing konsentrasi dipengaruhi oleh jumlah senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak. (Putri dan Harisandy, 2024).

Perbedaan diameter zona hambat antar konsentrasi relatif kecil, sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak belum memberikan daya hambat yang signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh meningkatnya kekentalan ekstrak yang menghambat difusi senyawa aktif ke media agar, sehingga penyebaran antibakteri kurang optimal (Zidni dan Walid, 2024). Selain itu, hasil daya hambat dipengaruhi oleh kepadatan inokulum, ketebalan media, suhu dan waktu inkubasi, kelembapan, serta kontaminasi (Martsiningsih, 2024).

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan analisis One Way ANOVA, diperoleh nilai p=0,000 terdapat adanya perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan. Hasil analisis lanjutan menggunakan Post Hoc Tukey menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol positif, sedangkan antar kelompok konsentrasi ekstrak tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa Penggunaan ekstrak etanol daun kelor berpotensi mengurangi perkembangan bakteri *Escherichia coli*. namun daya antibakterinya belum sebanding dengan *ciprofloxacin* sebagai kontrol positif. Hasil uji statistik ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Analisis statistik Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk	
Perlakuan	**Df**	***p.value***
Kontrol positif	6	0,900
Konsentrasi 15%	6	0,905
Konsentrasi 20%	6	0,608
Konsentrasi 25%	6	0,415
Konsentrasi 30%	6	0,385

Keterangan: signifikan (p>0,05)

Berdasarkan **Tabel 2**, hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada seluruh kelompok konsentrasi > 0,05. Ini berarti data masing-masing kelompok berdistribusi normal.

Tabel 3. Analisis statistik Uji Homogenitas

	Levene test
Perlakuan	***p.value***
Rata-rata	0,330

Keterangan: signifikan (p>0,05)

Berdasarkan **tabel 3**, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,330 > 0,05. ini berarti data penelitian memiliki varians yang homogen. sehingga dilakukan analisis statistik parametrik lebih lanjut uji *One Way Anova*

PERPUSTAKAAN
POLITEKNIK ASYIYAH PONTIANAK

Tabel 4. Analisis statistik *one way anova*

One Way Anova	
Mean Square	***p.value***
235,952	0,00

Keterangan: signifikan (p<0,05)

Bedasarkan **tabel 4**, hasil uji One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat antara kontrol positif dan berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun kelor terhadap *Escherichia coli*. Selanjutnya, dilakukan uji *Post Hoc* Tukey untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan signifikan.

Tabel 5. Analisis statistik Post Hoc

Konsentasi	**Perbandingan**	**Nilai** *p- value**	**Keterangan**
Kontrol positif	Konsentrasi 15%	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 25%	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 25%	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 30%	0,000	Berbeda signifikan
Konsentrasi 15%	Kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 20%	0,360	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 25%	0,474	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 30%	0,246	Tidak berbeda signifikan
Konsentrasi 20%	Kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 15%	0,360	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 25%	1,000	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 30%	0,999	Tidak berbeda signifikan
Konsentrasi 25%	Kontrol positif	0,000	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 15%	0,474	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 20%	1,000	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 30%	0,991	Tidak berbeda signifikan
Konsentrasi 30%	Kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan
	Konsentrasi 15%	0,246	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 20%	0,999	Tidak berbeda signifikan
	Konsentrasi 25%	0,991	Tidak berbeda signifikan

Keterangan: p- value<0,05 (berbeda signifikan)

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Bedasarkan **Tabel 5**, terdapat perbedaan signifikan antara kontrol positif dengan semua kelompok perlakuan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% yang berarti p<0,05. Sedangkan antar kelompok perlakuan Konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% tidak menunjukkan perbedaan signifikan (p>0,05).

PENUTUP

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) pada konsentrasi 15%, 20%,

25%, dan 30% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Konsentrasi 30% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 10,69 mm yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil uji *One-Way ANOVA* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p<0,05$), yang menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor terhadap diameter zona hambat *Escherichia coli*. Berdasarkan uji lanjutan *Post Hoc* Tukey, kontrol positif memiliki perbedaan yang signifikan dengan seluruh kelompok konsentrasi ekstrak ($p<0,05$). Sementara itu, kelompok ekstrak pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan satu sama lain ($p>0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

Adeng Hudaya, Nani Radiastuti, Dede Sukanda, I. D. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang Terhadap Bakteri E. coli Dan aureus Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, *7*(1), 9–15.

Arreneuz, S., & Wibowo, M. A. (2015). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Soma (Ploiarium Alternifolium Melch) Terhadap Jamur Malassezia Furfur Dan Bakteri Staphylococcus Aureus. *JKK*, *4*(3), 84–93.

Daris, U. S. (2023). Uji Daya Hambat serta Penentuan Minimum Inhibitor Concentration (MIC) Dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Ekstrak Daun Bidara Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, *9*(2), 223–234. https://doi.org/https://doi.org/10.26858/jptp.v9i2.682

Eka Yudha Rahman, , Lia Yulia Budiarti, P. W. N. (2025). *Bakteriologi Infeksi Saluran Kemih: Patogenesis, Diagnosis, dan Pengobatan*. Uwais Inspirasi Indonesia. https://doi.org/https://www.google.co.id/books/edition/Bakteriologi_Infeksi_Saluran_Kemih_Patog/7eZBEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview

Emelia, R., Dwiyanti Safitri, D., & Andriyani, H. (2021). Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Antibakteri Terhadap Infeksi Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Infokes (Informasi Kesehatan)*, *4*(may), 44–50.https://doi.org/10.56689/infokes.v4i2.301

Haflin, H., Agusriani, A., & Halimahtussa'diyah, H. (2022). Budidaya Tanaman Kelor (Moringa Oleifera. Lam) dan Pelatihan Pembuatan Masker Daun Kelor pada Kelompok Ibu-Ibu PKK di Desa Muaro Pijoan. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, *4*(2), 334. https://doi.org/10.36565/jak.v4i2.360

Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., & Khoirunnisa, N. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional Qualitative. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, *8*(1), 61–70. https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70

Magani, A. K., Tallei, T. E., Kolondam, B. J., & Biologi, P. S. (2020). *Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan*

PERPUSTAKAAN POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli . (. Angelica 2013.

Magvirah, T., Ardhani, F., Peternakan Fakultas Pertanian, J., & Teknologi Hasil Pertanian, J. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri Staphylococcus Aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (Kleinhovia Hospita L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, *2*(September), 41–50.

Mainassy, M. C., & Pramono, E. (2025). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, *3*(3), 1094–1105. https://doi.org/https://doi.org/10.59585/bajik.v3i3.777

Mayanti, L., Rahayu, Y. P., Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (2023). Analysis of Coliform Bacteria Contamination in Snack Sauces Around Vocational High Schools in Medan CityAnalisis. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(3), 1282–1289. https://doi.org/https://www.journal-jps.com

Posangi, J. (2016). Uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh (Syzygium aromaticum) terhadap bakteri Porphyromonas gingivalis. *Jurnal E-GiGi*, *4*(2).

Prasetyo Azri Pratama, H., Indriaty Syah, P., Royhan, I., Ul Maritsa, H., & Irvan Yusuf, A. (2025). Aktivitas Ekoenzim Kulit Nanas (Ananas Comosus (L). Merr) Varietas Tangkit Sebagai Antiseptik Alami Terhadap Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus. *Biospecies*, *18*(1), 7–15. https://doi.org/https://doi.org/10.22437/biospecies.v18i1.36701

Pratama, K. A. K., Putra, A. P., & Puspaningrat, D. (2023). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam) Sebagai Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan (Rattus Norvegicus). *Jurnal Farmasi Kryonaut*, *2*(2), 85–96. https://doi.org/https://doi.org/10.59969/jfk

Putri, A. U., & Harisandy, A. (2024). Uji Aktivitaas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L .) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus , Escherichia coli , dan Jamur Candida albicans. *Jurnal Kesehatan Terapan*, *11*(2), 163–171. https://doi.org/https://doi.org/10.54816/jk.v11i2.810

Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia Coli: patogenitas, Analisis dan kajian Risiko*. Penerbit IPB Press.

Rahmah, W. N., Ramdhani, F. H., Hanida, L., & Sartika, F. (2025). Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Terhadap Pertumbuhan Pseudomonas aeruginosa. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, *7*(2), 818–825. https://doi.org/10.33084/bjmlt.v7i2.9711

Salzabella, R. N., Tursinawati, Y., & Muslimah, M. (2023). Pengaruh

PERPUSTAKAAN
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Pemberian Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Extended Spectrum Beta-Lactamase Escherichia Coli. *Majalah Kesehatan*, *10*(4), 220–226. https://doi.org/https://doi.org/10.21776/majalahkesehatan.2023.010.04.2

Shailla, A., Wiranty, M., Arjita, I. P. D., & Setyowati, E. R. (2026). Antibacterial Effectiveness of A Combination of Binahong (Anredera cordifolia) and Soursop (Annona muricata) Leaf Extract on The Growth of Escherichia coli in Vitro. *Jurnal Biologi Tropis*, *26*(1), 574–578. https://doi.org/http://doi.org/10.29303/jbt.v26i1.11504. Dipublikasikan oleh Universitas Islam Al-Azhar, indonesia

Tyas, D. I., Nuraini, I., Hubaedah, A., & Asia, B. (2024). Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Efektif Menghambat Bakteri Staphylococcus Aureus: Uji In Vitro. *WOMB Midwifery Journal*, *3*(1), 7–13. https://doi.org/: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/WM

Wahyuningsih, A. S. (2017). Modul Praktikum Kimia Dasar. *Modul Praktikum Kimia Dasar*, 1–57. https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-84-3

Wayan, N., Bintari, D., Prihatiningsih, D., Purwanti, I. S., Luh, N., Devhy, P., & Widana, A. A. G. O. (2024). Optimalisasi Kesehatan Remaja Melalui Deteksi Dini Infeksi Saluran Kemih Di Smk Kesehatan Bali Medika. *Jurnal Abdimas ITEKES Bali*, *8*(1), 10–17. https://doi.org/:https://doi.org/10.37294

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK