

DAYA HAMBAT EKSTRAK JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) MENTAH
TERHADAP PERTUMBUHAN
Staphylococcus aureus dan *Escherichia coli*

Delta Mutiara Putri¹, Mastuti Widianingsih²
^{1,2}Universitas Malahayati Bandar Lampung

Email: deltamutiara17@gmail.com¹, mastutiresearch02@gmail.com²

ABSTRAK

Tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) terkenal sebagai obat tradisional dan dimanfaatkan meminimalisir morbiditas, salah satunya sebagai anti diare. Diare dapat disebabkan karna infeksi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Tujuan dilakukan guna mengidentifikasi aktivitas antibakteri dan efektivitas ekstrak jambu biji yang digunakan mencegah eskalasi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Tahap ekstraksi dengan maserasi dimana serbuk buah jambu biji mentah sebanyak 750 gram ditambahkan etanol 96% (7500 mL). Hasil ekstraksi didapatkan 80 gram dengan nilai rendemen 10,6%. Uji antibakteri menggunakan ekstrak yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%,30%, 35%, 40%, 45% dan 50%. Total sampel sebanyak 78 dengan 26 perlakuan masing- masing 3 ulangan. Hasil zona hambat diuji normalitas dan homogenitas dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil menunjukkan bahwa adanya potensi antibakteri yang ditunjukkan dengan zona hambat pada tiap-tiap uji. Hasil zona hambat efektif pada konsentrasi 50% dengan rerata diameter zona hambat 13,68 mm dan 12,82 mm dengan interpretasi daya hambat *resistant*. Ekstrak jambu biji mentah menghasilkan daya hambat yang lebih baik terhadap *Staphylococcus aureus* daripada *Escherichia coli* pada konsentrasi yang sama. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa bahwa ekstrak jambu biji mentah dapat digunakan sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* karena komponen metabolit sekunder diantaranya seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Kata Kunci: Jambu biji mentah, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Kruskal Wallis*.

ABSTRACT

Guava (*Psidium guajava* L.) is well known as a traditional medicine and is used to minimize morbidity, one of which is as an anti-diarrhea agent. Diarrhea can be caused by *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* infections. The objective of this study was to identify the antibacterial activity and effectiveness of guava extract in preventing the escalation of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The extraction stage involved maceration, where 750 grams of raw guava fruit powder was added to 7500 mL of 96% ethanol. The extraction yielded 80 grams with a yield value of 10.6%. Antibacterial tests were conducted using extracts of 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, and 50%. There were a total of 78 samples with 26 treatments, each with 3 replicates. The inhibition zone results were tested for normality and homogeneity, followed by the *Kruskal Wallis* test. The results showed antibacterial potential, as indicated by the inhibition zone in each test. The inhibition zone was effective at a concentration of 50%, with an average inhibition zone

diameter of 13.68 mm and 12.82 mm, interpreted as resistant inhibition. Raw guava extract produced better inhibition against *Staphylococcus aureus* than *Escherichia coli* at the same concentration. The conclusion of the study shows that raw guava extract can be used as an antibacterial agent against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* due to its secondary metabolite components, including alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins.

Keywords: Raw Guava, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, Kruskal Wallis.

PENDAHULUAN

Diare dikenal sebagai morbiditas jangkitan sistem pencernaan dan salah satu problematika kesehatan global (Kemenkes, 2021). Menurut WHO dan UNICEF sebanyak 2 milyar masalah diare dan 1,9 juta kasus mortalitas balita yang diakibatkan diare per tahunnya. Data Komdat Kesmas antara Januari -November 2021 melaporkan bahwa diare mengakibatkan mortalitas postneonatal mencapai 14%. Penyebab diare adalah adanya infeksi akibat mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pengobatan terhadap infeksi akibat *S. aureus* dan *E. coli* selama ini dilakukan dengan obat kimia berupa antibiotik. Alternatif pengobatan dikalangan masyarakat adalah mengurangi efek samping dari penggunaan obat kimia dan juga lebih menghemat biaya dibandingkan dengan obat yang dijual dipasaran. Salah satunya pengaplikasian tanaman herbal yaitu tanaman jambu biji (Dian, 2019).

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) yaitu bahan alami dengan kandungan senyawa aktif diantaranya flavanoid, minyak atsiri, dan tanin yang kapable terhadap antibakteri pada bakteri gram positif maupun negatif. Jambu biji terkenal sebagai obat tradisional dan dimanfaatkan meminimalisir morbiditas, salah satunya sebagai anti diare.

Penelitian yang dirancang peneliti ini menggunakan jambu biji merah karena kaya akan komponen tanin, senyawa bersifat antidiare. Tanin dapat membantu mengurangi peradangan usus dan membantu meredakan diare (Dian, 2019). Sejauh ini, daya hambat ekstrak jambu biji hanya diujikan ke bakteri *Porphyromonas Gingivalis*, sehingga peneliti ingin melakukan pengujian terhadap bakteri lain, yaitu *S. aureus* dan *E. coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung pada Juni 2024 di Laboratorium Biologi, Universitas Lampung untuk melakukan proses determinasi, ekstraksi serta uji aktivitas antibakteri dari ekstrak buah jambu biji mentah. Uji daya hambat dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Bandar Lampung. Proses pengeringan dan pembuatan serbuk dilakukan di Laboratorium Universitas Malahayati.

Alat

Alat-alat pada tahap ekstraksi diantaranya erlenmeyer (Herma), gelas piala (Iwaki), timbangan analitik (Sartorius), *waterbath*, oven (Memmert), *cooler* (Electrolux), *magnetic stirrer* (Nouva II), kompor listrik, *autoclave*. Alat untuk tahap uji antibakteri yaitu cawan petri (15 cm), inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), nephelometer, jangka sorong digital, mikropipet dengan ukuran 100-1000 L (Gilson), *yellow tip* dan lemari es (Sharp).

Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan yaitu jambu biji merah mentah, Etanol 96%, *aquadest*, media *Muller Hinton Agar* (MHA), *Natrium agar* (NA), *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*

aureus, NaCl 0,9%, kertas label, *aluminium foil*, kertas saring (Whatman No. 42), serta ciprofloxacin dan ampisilin sebagai kontrol positif.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian yaitu buah jambu biji mentah (*Psidium guajava* L.) dengan kriteria berumur 1-4 minggu yang diperoleh di Kota Bandar Lampung. Sampel penelitian berupa buah jambu biji mentah di Kota Bandar Lampung. Teknik *sampling* menggunakan *purposive sampling* berupa buah jambu biji mentah, segar, berwarna hijau tua, dan tidak busuk.

Prosedur Kerja

1. Dertiminasi

Determinasi dilangsungkan guna melaporkan keabsahan nama ilmiah serta jenisnya. Fase ini dilakukan untuk mencermati maupun mencocokkan tanaman A dengan tanaman B guna mencegah kekeliruan pada kolektif sampel yang akan dikaji.

2. Preparasi Sampel

Sampel buah jambu biji mentah diambil berdasarkan kriteria yaitu jambu biji mentah yang masih segar, berwarna hijau tua dengan umur 1-4 minggu, melewati tahap determinasi, lalu disortasi kering dan basah. Sampel dipotong kecil hingga didapatkan takaran yang tepat, ditimbang, dan dikering-anginkan selama 3x24 jam. Sampel buah jambu biji yang telah dipotong tipis dimasukkan dalam oven dengan temperatur 30°C dengan durasi waktu 20 jam, lalu diblender hingga menjadi serbuk dan diayak menggunakan ukuran 40 mesh.

3. Pembentukan Ekstrak Buah Jambu Biji Mentah

Ekstraksi dimulai dengan mempersiapkan simplisia jambu biji mentah (750 g) yang dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 4000 mL. Maserasi pertama berlangsung 3x24 jam, kemudian untuk re- maserasi dilakukan 2x24 jam menggunakan etanol 96% (3500 mL). Maserasi kedua ditunjukkan untuk pengoptimalan pengambilan zat aktif yang terdapat di dalam ekstrak dilakukan 1-3 kali sampai ekstrak bening. Hasil dari rendaman proses maserasi disaring lalu dilakukan pergantian simplisia agar filtrat yang diperoleh lebih optimal. Pelarut yang bening menandakan proses ekstraksi selesai. Campuran hasil ekstraksi disaring dan diuapkan per 300 mL dengan *rotary vacum evaporator* dengan temperatur 40°C sampai seluruh *solvent* menguap dan diperoleh ekstrak kental, dilakukan perhitungan rendemen (Purwanto, 2022).

4. Skrining Fitokimia

a. Uji Senyawa Flavonoid

Ekstrak yang dicairkan (3 mL) dimasukkan ke tabung reaksi dan dibubuhkan 0.5 mg serbuk magnesium, dihomogenkan. HCl pekat dimasukkan sebanyak 2-3 tetes. Sampel positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan warna merah atau kuning (Handarni dkk., 2020).

b. Uji Senyawa Alkaloid

Ekstrak yang dicairkan (3 mL) dilarutkan menggunakan HCl (5 mL) dan disaring lalu dimasukkan dalam tabung reaksi (3 buah) berisi sampel masing-masing 0,5 mL. Pereaksi mayer, dragendorf, dan bouchardat (1-2 tetes). Sampel positif mengandung alkaloid ditunjukkan dengan endapan warna putih kekuningan (mayer), endapan jingga atau coklat (dragendorf), dan endapan coklat kehitaman (bouchardat) (Nofita dkk., 2020).

c. Uji Senyawa Tanin

Ekstrak yang dicairkan (3 mL) dimasukkan ke tabung reaksi diimbuhkan FeCl₃ 5% (2-3 tetes). Sampel positif mengandung tanin ditunjukkan warna hitam kebiruan atau hijau (Handarni dkk., 2020).

d. Uji Senyawa Saponin

Ekstrak yang dicairkan (3 mL) diimbuhkan 5 mL *aquadest* mendidih. Dihomogenkan selama ± 60 detik. Sampel positif saponin membentuk buih yang stabil (Handarni dkk., 2020).

5. Uji Daya Hambat Bakteri

Pengujian zona hambat dengan difusi sumuran (*well diffusion*). Suspensi bakteri dituang menggunakan mikropipet sebanyak 100 µL merata ke media MHA. Larutan ekstrak dengan konsentrasi yang telah ditetapkan diambil 100 µL, diinkubasi dengan durasi 3x24 jam pada temperatur 37°C lalu diukur dengan jangka sorong digital (Nadhira, 2020). Kontrol positif dan dimasukkan ke sumuran sebagai pembanding hasil zona hambat yang terbentuk dengan perlakuan ekstrak jambu biji mentah (Nadhira, 2020).

Hasil zona hambat menurut ketentuan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (2013) yaitu interpretasi daya hambat < 14 mm yaitu *resisten*, *intermediate* bila interpretasi daya hambat 15-18 mm, dan *susceptible* bila interpretasi daya hambat > 19 mm.

Kontrol positif pada penelitian ini sebagai pembanding untuk menetapkan kapabilitas ekstrak dalam menghambat bakteri. Kontrol positif berupa ciprofloxacin dan ampicilin. Jenis antibiotik tersebut mampu meminimalisir perkembangan *S. aureus* dan *E. coli* (Fatimawali dkk., 2015).

6. Analisis Data

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk mengetahui riap-tiap uji memiliki keselarasan rerata data. Data dikatakan homogen apabila hasil uji menunjukkan nilai signifikansi P>0,05.

b. Uji Hipotesis

Uji One Way ANOVA dilakukan apabila informasi telah terdistribusi normal dan homogen. Jika p<0,05 maka berbeda signifikan (Daud dkk, 2023).

Apabila distribusi data homogen maka dilakukan uji lanjut LSD. Namun jika data heterogen maka dilakukan uji *Kruskal wallis*. Jika nilai signifikansi p<0,05 menunjukkan signifikansi bermakna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi

Bobot serbuk (g)	Pelarut (ml)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
750	7500	80	10,6

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Jambu Biji Mentah

No	Jenis Uji Kualitatif Fitokimia	Hasil Uji Fitokimia	Keterangan
1	Flavonoid	+	Berwarna kuning kemerahan (<i>orange</i>)
2	Alkaloid (Mayer)	-	Tidak ada endapan putih
3	Alkaloid (Dragendorf)	+	Ada endapan berwarna jingga
4	Alkaloid (Bouchardat)	+	Ada endapan berwarna coklat
5	Tanin	+	Berwarna hijau kehitaman
6	Saponin	-	Tidak ada busa stabil

Ket : + = Ada metabolit sekunder
 - = Tidak ada metabolit sekunder

Hasil Uji Daya Hambat *Escherichia coli*

Tabel 4.3 Hasil Uji Daya Hambat *Escherichia coli*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata Diameter	Interpretasi Daya
	U1	U2	U3	Zona Hambat	Hambat (CLSI, 2013)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada
P4	8,79	8,44	8,81	8,68	<i>Resistant</i>
P5	9,76	10,01	9,91	9,89	<i>Resistant</i>
P6	10,77	10,78	10,96	10,84	<i>Resistant</i>
P7	11,00	11,06	11,18	11,08	<i>Resistant</i>
P8	11,25	11,47	12,12	11,45	<i>Resistant</i>
P9	11,48	11,31	11,42	11,40	<i>Resistant</i>
P10	12,41	11,98	13,58	12,32	<i>Resistant</i>
P11	31,15	32,38	32,39	31,97	<i>Susceptible</i>
P12	29,51	29,64	30,02	29,72	<i>Susceptible</i>
P13	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada

Keterangan :
 P1 = Konsentrasi 5% P9 = Konsentrasi 45%
 P2 = Konsentrasi 10% P10 = Konsentrasi 50%
 P3 = Konsentrasi 15% P11 = Kontrol Positif Ciprofloxacine
 P4 = Konsentrasi 20% P12 = Kontrol Positif Ampisilin
 P5 = Konsentrasi 25% P13 = Kontrol Negatif *Aquadest*
 P6 = Konsentrasi 30%
 P7 = Konsentrasi 35%
 P8 = Konsentrasi 40%

Hasil Uji Daya Hambat *Staphylococcus aureus*Tabel 4.4 Hasil Uji Daya Hambat *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata Diameter	Interpretasi Daya
	U1	U2	U3	Zona Hambat	Hambat (CLSI, 2013)
P14	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada
P15	10,02	10,05	10,07	10,05	Resistant
P16	11,50	11,54	11,55	11,53	Resistant
P17	12,14	12,07	11,65	11,62	Resistant
P18	12,16	12,27	12,28	12,24	Resistant
P19	12,72	12,75	12,77	12,75	Resistant
P20	12,65	12,74	12,69	12,69	Resistant
P21	13,32	13,40	13,43	13,38	Resistant
P22	13,44	13,46	13,48	13,46	Resistant
P23	13,49	13,51	13,56	13,52	Resistant
P24	22,29	22,24	23,65	22,73	Susceptible
P25	24,70	28,07	27,09	26,62	Susceptible
P26	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada

Keterangan :

P14 = Konsentrasi 5%

P15 = Konsentrasi 10%

P16 = Konsentrasi 15%

P17 = Konsentrasi 20%

P18 = Konsentrasi 25%

P19 = Konsentrasi 30%

P20 = Konsentrasi 35%

P21 = Konsentrasi 40%

P22 = Konsentrasi 45%

P23 = Konsentrasi 50%

P24 = Kontrol Positif Ciprofloxacin

P25 = Kontrol Positif Ampisilin

P26 = Kontrol Negatif *Aquadest***Pembahasan**

Jambu biji mentah menjadi sampel ekstraksi pada penelitian ini, dengan kriteria kondisi jambu biji mentah yang masih segar, berwarna hijau tua dengan umur 1-4 minggu pemilihan dengan kriteria dikarenakan agar kandungan yang terkandung di dalam jambu biji tidak hilang. Sampel diekstraksi dengan maserasi menggunakan *solvent* etanol 96%. Tujuan penggunaan etanol 96% mampu mengikat molekul polar, semi polar, maupun non polar, tidak mudah tercemar mikroorganisme, mudah menguap, serta mampu memproduksi ekstrak kental dua kali lipat dari etanol 70% (Putri dkk., 2022).

Maserasi dilakukan guna meminimalisir degradasi zat aktif pada penelitian. Sebelum dilakukan maserasi terlebih dahulu jambu biji di cuci dan dikeringkan lalu kemudian diblender menjadi bentuk serbuk. Tahap maserasi berlangsung 5x24 jam agar mendapatkan hasil yang optimal. Asas maserasi yaitu dengan melakukan perendaman simplisia dengan *solvent* tertentu, suhu yang digunakan berkisar 20-25°C, dan tidak terpapar cahaya. Faktor negatif maserasi yaitu tidak efisien waktu dan bahan (pelarut).

Hasil dari rendaman proses maserasi disaring lalu dilakukan pergantian simplisia agar filtrat yang dihasilkan lebih optimal. Pelarut bening menandakan proses ekstraksi selesai. Campuran diseleksi dan diuapkan menggunakan *evaporator* (40°C) dan diperoleh ekstrak

kental yaitu 80 gram dengan rendemen 10,6% (Purwanto, 2022). Rendemen yang baik menunjukkan persentase >10%. Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengidentifikasi persentase ekstrak yang didapatkan dari ekstraksi dan mengidentifikasi senyawa aktif pada sampel penelitian. Hal ini berbanding lurus antara persentase rendemen dengan banyaknya senyawa aktif (Hasnaeni dkk., 2019).

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak buah jambu biji mentah terhadap *E. coli* menunjukkan adanya zona hambat pada P4-P10 sedangkan P11-P12 adalah kontrol positif ciprofloxacin dan ampicilin. Penentuan ciprofloxacin dikarenakan termasuk dalam obat flouoroquinolon yang berperan dalam menyumbat sintesis DNA bakteri sehingga tidak akan menimbulkan resisten. Berdasarkan standar interpretasi *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* (2020), ampicilin dianggap rentan jika diameter zona hambat ≥ 17 mm, intermediet 14-16 mm, dan resisten ≤ 13 mm. Siprofloksasin dianggap rentan jika diameter zona hambat ≥ 26 mm, intermediet 22-25 mm, dan resisten ≤ 21 mm.

Berdasarkan uji normalitas didapatkan sumber informasi terdistribusi normal namun heterogen ($p < 0,05$), sehingga uji statistic lanjut yang digunakan adalah non-parametrik. Uji *Kruskal Wallis* menunjukkan signifikansi ($p < 0,05$) yang berarti pada tiap-tiap perlakuan, kontrol positif, dan kontrol negatif ditemukan perbedaan bermakna

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jambu biji mentah dapat digunakan sebagai antibakteri *S. aureus* dan *E. coli* karena komponen metabolit sekunder diantaranya seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Apabila dibandingkan dengan kontrol positif, ekstrak jambu biji mentah menunjukkan kegiatan antibakteri yang relatif rendah terhadap bakteri pengamatan (kategori *resistent*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah N. Harahap MR. Arfi F. 2020. Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Amina*, 2(3): 106–113.
- Ajizah, A., 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Journal Bioscientiae* 2(1): 8-31.
- Anshar. 2017. Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Repository Universitas Muhammadiyah Semarang. *Skripsi* 1-60.
- Anisya, M., Andriana, Y. F., Islamsyah, H. 2020. Eksplorasi Limbah Ampas Tebu (*Bagasse*) untuk Material Produk Eco-fashion. *Jurnal IKRA-ITH Humaniora*, 4(1): 235–243.
- Artanti, D., Azizah, F., Retno, A. R., dan Sispita, Y. K. 2018. *Pedoman Praktikum Media Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran (EGC)
- Ashri, Nurul Hikmah. 2016. Uji aktivitas dan identifikasi senyawa kimia antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) terhadap beberapa bakteri patogen. Makassar: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. *Skripsi* 10-35.
- Astriani NK. Chusniasih D & Marcellia S. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8(3):112-150.

- Bria, D. I., Missa, H., dan Sombo, I. T. 2022. Isolasi dan Katerisasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bahan Pangan Berbasis Daging di Kota Kupang. *Jurnal Sains dan Terapan*. 1(2): 91-105.
- Clinical Laboratory Standart Institute. 2013. *Performance Standart for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth Information Supplement*.USA.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2020, CLSI M100-ED29: 2021 *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 30th Edition. 29th ed., Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, USA.*
- Dian, V. S., Rika, M., 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) Dengan Pengobatan Tradisional Dan Pengobatan Modern Pada Balita Diare Akut Di Desa Ulee Rubek Kabupaten Aceh Utara Tahun 2019. *Majalah Ilmiah*, 11(6): 1– 5.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekatrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dwi S., Ignatius R.C., Agus P. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu biji mentah (*Psidium Guahava* L.) terhadap *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Silinder. *Jurnal Ilmu pendidikan*. 5(6): 1900-1905.
- Dhuha, S. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun lamun (*Syiringodium isoetifolium*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal Pharmacon*, 5(1): 112-120.
- Fadhilah, Annisa., S. Sri, G. T. 2018. *Karakterisasi Tanaman Jambu Biji (Psidium guajava L.) Di Desa Namoriam Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara*. Universitas Negeri Medan: *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*.
- Fajriyani, P., Nur Rahmawati, A., Yety Lindawati, N., Sarjana Farmasi, P., & Nasional, S. (2022). Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) Terhadap *Shigella Dysentriae*. *Jurnal farmasi* 8(2): 266–276.
- Fatimawali., Muhamad, F., Defni, S,W., 2015. Uji Kepekaan Bakteri Yang Diisolasi dan Diidentifikasi dari Sputum Penderita Bronkhitis Di Rsup Prof Dr. R. D. Kandou Manado Terhadap Antibiotik Golongan Sefalosporin (Sefiksim), Penisilin (Amoksisilin) Dan Tetrasiklin (Tetrasiklin). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 4(3): 2302-2493.
- Fitriyani N., 2019. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah dan Bawang Putih terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Mawar (*Rosa damascena* Mill). *Skripsi* 10-40.
- Handarni, D., Putri, S.H., dan Tensiska. 2020. Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 8(2): 331-350.
- Harborne J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan Padmawinata, K., dan Soediro, L., Penerbit ITB, Bandung.
- Hasnaeni H. & Wisdawati W. 2019. Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara Blanco*).*Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*.5(2): 175-182.
- Hidayati, P.I., 2016. *Mikrobiologi Dasar*. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Ibrahim, O. M., 2020. *Role of telepharmacy in pharmacist counseling to coronavirus disease patients and medication dispensing errors*, *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1(2): 1-10.
- Illing, I. Safitri W. & Erfiana. 2017. “Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen” *Jurnal Dinamika*, 8(1): 1-19.
- Integrited Taxonomy Information System. 2024. *Escherichia coli* (Migula, 1895) Castellani & Chalmers, 1919. <https://www.gbif.org/species/102184401>

- Integrated Taxonomy Information System. 2024. *Psidium guajava* L. https://www.gbif.org/species/1022_94217
- Integrated Taxonomy Information System. 2024. *Staphylococcus aureus* Rosenbach, 1884. https://www.gbif.org/species/1021_84509
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Kemenkes RI. 2021. *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khasyiun, M., R. Kamaruddin, M. Arnov, S.,T. 2022. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas Gingivalis* Penyebab Periodontitis. *Indonesian Journal of Dentistry*, 3(5): 31-37.
- Klaritya, A., Kurnia, S. Qotrunnada, W., D. 2020. Khasiat Daun Jambu Biji Sebagai Antidiare. *Health Science Growth Journal*, 5(2): 43–57.
- Madjid, A., D. Rahmawati, D., A. Fasya, A., G. 2020. Variasi Komposisi Eluen pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah. *Journal Alchemy*. 8(1): 35–40.
- Misna dan Khusnul, D. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy*. 2(2): 2334-2442.
- Mudyawati K., Qonita N.A., Steffi, T.A. 2023. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Jambu biji mentah Merah (*Psidium guajava* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas Gingivalis* Penyebab Periodontitis. *Journal of Dentistry*, 3(1): 115-116.
- Mustofa A, Awaluddin, S. Arif, W. 2018. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Sumur Gali Di Pondok Pesantren Mahir ArRiyadl Komplek An-nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. *Skripsi* 20-50.
- Nabila, R., Purnamasari, C. B., Alhawaris. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* Dengan Metode *Disc Diffusion*. *Jurnal Kedokteran Mulamarwan*. 8(2): 221-250.
- Nanda D., Hasviana., Cut, R. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidisium Guajava* L) Terhadap Penurunan Frekuensi Diare pada Anak Usia 6-12 Tahun di Puskesmas Aceh Besar. *Jurnal Kesehatan* 6(1): 44-52.
- Noerfasya DM. 2018. Uji Salep Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Terhadap Potensi Bakteri *Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS). *Skripsi* 20-50.
- Nofita., Ulfa, A.M., dan Delima, M. 2020. Uji toksisitas ekstrak etanol daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L) dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Farmasi Lampung*, 9(1): 10-17.
- Norlita, W., Tri, K., Isnaniar, N. 2017. Pemanfaatan Jambu Biji Bagi Kesehatan Pada Masyarakat Di Desa Sialang Kubang Kecamatan Perhentian Raja, Kampar. *Jurnal Photon*. 7(2): 131-133.
- Nurhayati, L.S., Nadhira, Y., Akhmad, H. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2): 41-46.

- Permatasari, D., Budiarti, L. Y. Apriasari, M. L. 2016. Efektivitas Antifungi Ekstrak Metanol Batang Pisang Mauli (*Musa acuminata*) dan *ChlorhexidineGluconate* 0,2% terhadap *Candidaalbicans*. *Dentino. Jurnal KedokteranGigi*. 1(1): 10-14
- Pratiwi D, Suswati I, dan Abdullah M, 2013. Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Salmonella typhi* Secara *In Vitro*. *Saintika Media: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*; 9(2): 110–115.
- Purwanto, A., & Saputro, I. R. C. D. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guahava* L.) terhadap *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Silinder. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*,5(6): 1900-1905.
- Putri, N., Frannita, E. L., dan Hidayatullah, M. C., 2022. *Isolation and Identification Of Staphylococcus aureus From Wounds Of Dairy Cattle In Vitro*. *Journal atk yogyakarta*, 21(2): 445-450.
- Radji M. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran*. EGC. Jakarta. 112- 130.
- Rahayu, N. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi* 10-25.
- Reasons, A. n.d.. 2018. *Dealing with Non normal Data: Strategies and Tools*. Resecrhgate
- Reza, F. 2019. *Modul Praktikum Teknologi Fermentasi*. Jakarta : Univeritas Esa Unggul.
- Rinca, Korbinianus F., Nindhia, Tjokorda S., dan Suardana, I. Wayan. 2016. Faktorfaktor Risiko Penyebaran *Escherichia coli* O157:H7 pada Sapi Bali di Kuta Selatan, Badung, Bali. *Jurnal Veteriner September 2016* . 17(3): 374-382.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sahrul, M., Kausar, R. A. 2022. Uji Daya Hambat Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora cordifolia* L. Miers) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Analis Farmasi*. 7(2): 24-34.
- Sangi, M., L. Momuat., Kumanaung, M. 2012. Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepah aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2): 123-124.
- Septiani. 2017 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Fisheries Science and Technology*. 13(1): 113-150.
- Setianegara, Billy. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guavana* Linn) dan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli In Vitro* dan Perbandingannya dengan Kotrimoksazol. *Jurnal Kesehatan*, 1(12): 3411-3501.
- Simaremare, S.A. 2014. “Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* Roxb) *Jurnal Pharmacy*, 11(1): 1-10.
- Sofiana, E. 2012. Hubungan Higiene Dan Sanitasi Dengan Kontaminan *Escherichia Coli* Pada Jajanan Di Sekolah Dasar Kecamatan Tapos Depok. *Skripsi FKM, UI*.
- Suardana, I. W., Putri, P. J. R. A., Besung, I. N. K. 2016. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 pada Fases Sapi di Kecamatan Pematang, Kabupaten Badung-Bali. *Buletin Väteriner Udayana*. 8(1): 30-35.

- Suarsa, I W., Suarya, P., dan Ika Kurniawati, 2011, Optimasi Jenis Pelarut Dalam Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) dan Batang Pisang Susu (*Musa paradisiaca* L.), *Jurnal Kimia*, 5(1): 72-80.
- Sudira, W., Merdana, M., Winaya, I.B.O., Parnayasa, I.K., 2019. Perubahan Histopatologi Ginjal Tikus Putih yang diberikan Ekstrak Sarang Semut diinduksi Parasetamol Dosis Toksik. *Jurnal kimia*, 2(1): 6677-6880.
- Sylvia T.P. 2018. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H., 2011, Phytochemical Screening And Extraction: A Review, *International Pharmaceutica Scientia*, 1(1): 98-106.
- Toruan, S. A. L., Manu, T. T., Evriarti, P. R., dan Ikhsanita, Z. 2023. Pemanfaatan Air Kelapa Muda Sebagai Media Alternatif *Mac Concey* Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Of Indonesia Medical Laboratory and Science*. 4(1): 25-36.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., dan Mulyani, S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4 *Metoksifenilkaliks Resorsinarena* Termodifikasi *Hexadecylammonium Bromide* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 3(3): 201-209.
- Yustina N., 2020. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. *Skripsi* 15-45.
- Zulfiana, Y., Fatmawati, N. 2022. Pengaruh Pemberian Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Upaya Mencegah Diare Akut Pada Balita. *Journal Of Midwifery*, 10(2): 121-126.