

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*

Nasri Nasri^{1*}, Vera Estefania Kaban², Hariyadi Dharmawan Syahputra³, Denny Satria⁴

¹⁻³Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Senior Medan, Indonesia

⁴Departemen Biologi Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

nasri32.xb@gmail.com

ABSTRACT

Infectious disease is a serious health problem in the world of health. *Escherichia coli* causes diarrhea, *Salmonella typhi* causes typhoid fever, and *Pseudomonas aeruginosa* causes nosocomial infections which are Gram-negative pathogenic bacteria. Treatment with antibiotics is the therapy that is currently used, but other efforts in the use of herbal medicines are also being carried out in various studies. The purpose of this study was to analyze the antibacterial activity of the ethanolic extract of avocado leaves (*Persea americana* Mill.) against *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The method used is agar diffusion (Kirby-Bauer) with variations in the concentration of the test solution. The results showed that at a concentration of 500 mg/mL the three bacteria had an inhibition zone diameter of *Escherichia coli* with a value of 12.37 ± 0.15 mm, *Salmonella typhi* with a value of 11.60 ± 0.20 mm and *Pseudomonas aeruginosa* with a value of 10.87 ± 0.15 mm. The ethanol extract of avocado leaves (*Persea americana* Mill.) showed antibacterial activity against three Gram-negative pathogenic bacteria.

Keywords: *Persea americana* Mill., antibacterial, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan yang serius di dunia kesehatan. *Escherichia coli* menyebabkan diare, *Salmonella typhi* menyebabkan demam tifoid, dan *Pseudomonas aeruginosa* menyebabkan infeksi nosokomial yang termasuk kedalam bakteri patogen Gram negatif. Pengobatan dengan antibiotik merupakan terapi yang digunakan saat ini, namun upaya lain dalam penggunaan obat herbal juga sedang dilakukan dalam berbagai penelitian. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode yang digunakan adalah difusi agar (Kirby-Bauer) dengan variasi konsentrasi larutan uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 500 mg/mL ketiga bakteri tersebut memiliki diameter zona hambat *Escherichia coli* dengan nilai 12.37 ± 0.15 mm, *Salmonella typhi* dengan nilai 11.60 ± 0.20 mm dan *Pseudomonas aeruginosa* memiliki nilai 10.87 ± 0.15 mm. Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap tiga bakteri patogen Gram-negatif.

Kata kunci: *Persea americana* Mill., antibakteri, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan masalah serius yang terjadi di dunia kesehatan. Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroba patogen seperti bakteri, virus, jamur, protozoa dan cacing (Simanjuntak & Rahmiati, 2021). Penyakit infeksi ini mengalami peningkatan dalam beberapa tahun belakangan ini (Prestianti *et al.*, 2018; Rizal & Dewi, 2015). Terutama infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen Gram-negatif seperti *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Escherichia coli merupakan flora normal yang ditemukan pada usus besar manusia. Bakteri ini juga termasuk bakteri enterik Gram-negatif (Enterobacteriaceae) yang sering menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK) dan diare (Jawetz *et al.*, 2005; Suryati *et al.*, 2018).

Salmonella typhi merupakan patogen yang dapat menyebabkan penyakit demam tifoid (Simanjuntak, 2020) pada manusia. Penyakit sistemik dengan demam berkepanjangan dimana ditandai dengan bakterimia dan peradangan yang dapat merusak hati dan usus, hal ini merupakan gejala spesifik demam tifoid (Adhuri *et al.*, 2018; Cita, 2011).

Pseudomonas aeruginosa merupakan patogen oportunistik pada infeksi nosokomial, dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, otitis media, keratitis bakteri, osteomyelitis, diare, enteritis, ISK, dan lain-lain (Adheline, 2019; Azizah & Antarti, 2019; Maulana *et al.*, 2020).

Pengobatan penyakit infeksi bakteri oleh beberapa bakteri patogen Gram-negatif dilakukan dengan menggunakan antibiotik. Resistensi antibiotik sering terjadi dikarenakan antibiotik digunakan secara tidak rasional (Adheline, 2019; Bassetti *et al.*, 2018). Pemanfaatan bagian dari tumbuhan misalnya daun sebagai obat herbal atau obat tradisional dalam penemuan senyawa dan pemanfaatan sebagai antibakteri baru mulai berkembang. Alpukat (*Persea americana* Mill.) adalah familia dari *Lauraceae*, yang tumbuh pada daerah

tropis dan subtropis. Daun alpukat merupakan salah satu tanaman obat yang digunakan secara empiris sebagai obat herbal untuk mengobati penyakit seperti sariawan, hipertensi, melembabkan kulit wajah, sakit gigi, peradangan dan diabetes (Perry & Metzger, 1980; Wijayakusuma *et al.*, 1996). Studi sebelumnya oleh Azzahra *et al.*, (2019) meneliti aktivitas antibakteri daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bertujuan untuk menganalisa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat (EEDA) (*Persea americana* Mill.) terhadap 3 bakteri patogen Gram-negatif, yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara menggunakan metode difusi agar (Kirby-Bauer) secara in vitro.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, dengan melihat pengaruh variable bebas terhadap variable terikat. Sampel yang digunakan adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang diperoleh dari Delitua.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Daun alpukat diambil dari Kebun alpukat di Delitua. Daun alpukat dikumpulkan, kemudian dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dikeringkan pada lemari pengering hingga rapuh. Lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia daun alpukat.

Dua ratus lima puluh gram serbuk daun alpukat dimasukkan kedalam wadah kaca, ditampahkan 1.5 L etanol absolut 96%, diaduk hingga merata, dan disimpan selama lima hari. Setiap hari dilakukan pengadukan selama 5 menit. Setelah lima hari, kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dengan serbuk. Kemudian direndam lagi dengan 1L etanol absolut 96% selama 2 hari. Kemudian diupkan filtrat dengan menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 40°C.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*

Pembuatan Larutan Konsentrasi

Ditimbang ekstrak kenal daun alpukat sebanyak 1000 mg, kemudian dilarutkan dalam DMSO sebanyak 2 mL hingga didapatkan konsentrasi 500 mg/mL. Dibuat variasi konsentrasi dengan menggunakan metode pengenceran dengan konsentrasi 250 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 6,25 mg/mL, 3,125 mg/mL. kontrol negatif yaitu DMSO, dan kontrol positif yaitu *disc Chloramphenicol*.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar (Kirby-Bauer) sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri dipipet dan dimasukkan kedalam cawan petri yang telah steril. Kemudian media Nutrient Agar cair (suhu 45°C) dituangkan sebanyak 15-20 mL kedalam cawan, kemudian dihomogenkan diatas permukaan datar dengan cara digoyang. Kemudian cakram yang telah diberikan dengan larutan konsentrasi diletakkan pada permukaan media agar dan didiamkan selama 15 menit, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (Harahap et

al., 2021; Haro et al., 2020). Setelah inkubasi diameter zona hambat pada setiap cakram diukur menggunakan jangka sorong digital dalam satuan mm. Kemudian nilai aktivitas index dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{Aktivitas Indeks} = \frac{\text{DZH ekstrak}}{\text{DZH kontrol positif}}$$

DZH: Diameter Zona Hambat (Kuspradini et al., 2019; Nasri et al., 2021).

Analisis Data

Data disajikan sebagai nilai rata-rata dengan nilai standar deviasi. Data dianalisis dengan *Software SPSS v.22*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antibakteri EEDA menunjukkan aktivitas antibakteri dimana adanya pembentukan zona hambat di sekitar cakram yang mengandung variasi konsentrasi larutan. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Diameter zona hambat EEDA (*Persea americana* Mill.) terhadap *Escherichia coli*, *Salomnella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Konsentrasi (mg/mL)	<i>Escherichia coli</i>		<i>Salmonella typhi</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	DZH	AI	DZH	AI	DZH	AI
500	12,37±0,15*	0,49 ± 0,07	11,60 ±0,20*	0,48 ± 0,13	10,87 ±0,15*	0,46 ± 0,07
250	11,77 ±0,12*	0,46 ± 0,06	11,00±0,20*	0,45 ± 0,13	10,40 ±0,10*	0,44 ± 0,05
100	10,27 ±0,15*	0,40 ± 0,07	10,37 ±0,32*	0,43 ± 0,21	9,67 ±0,25*	0,41 ± 0,11
50	9,53 ±0,06*	0,38 ± 0,03	9,03 ±0,15*	0,37 ± 0,10	8,97 ±0,21*	0,38 ± 0,10
25	8,83 ±0,21*	0,35 ± 0,10	8,63 ±0,15*	0,35 ± 0,10	8,17 ±0,15*	0,35 ± 0,07
12,5	8,20 ±0,20*	0,32 ± 0,10	7,93 ±0,12*	0,33 ± 0,08	7,83 ±0,15*	0,33 ± 0,07
6,25	7,13 ±0,15*	0,28 ± 0,07	7,17 ±0,15*	0,29 ± 0,10	7,47 ±0,15*	0,32 ± 0,07
3,125	6,53 ±0,25*	0,26 ± 0,12	6,67 ±0,21*	0,27 ± 0,14	6,73 ±0,25*	0,28 ± 0,11
K-	6,00 ±0,00	0,23 ± 0,00	6,00 ±0,00	0,23 ± 0,00	6,00 ±0,00	0,23 ± 0,00
K+	25,20 ±0,20	1,00 ± 0,00	24,03 ±0,15	1,00 ± 0,00	23,33 ±0,21	1,00 ± 0,00

DZH:Diameter Zona Hambat, AI:Aktivitas Indeks, K-:DMSO, K+:*disc chloramphenicol*. *Sig (P) < 0.05 terdapat perbedaan yang signifikan dengan control negatif dan kontrol positif (sig. 0,000).

Pada Tabel 1 terlihat bahwa diameter zona hambat dengan konsentrasi 500 mg/mL masing-masing pada *Escherichia coli*, *Salmonella*

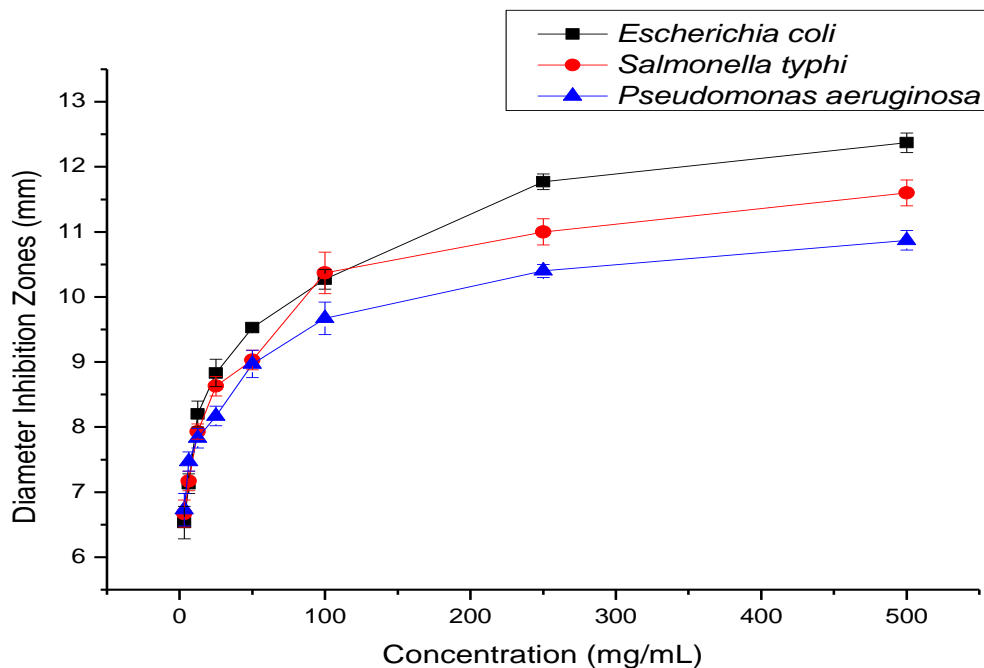
typhi, dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 12.37±0.15 mm; 11.60±0.20 mm; dan 10.87±0.15 mm. Menurut Davis & Stout, (1971), terdapat 4

kategori sebagai klasifikasi dari zona hambat yaitu:

1. Lebih besar dari 20 mm: kategori sangat kuat
 2. 10 sampai 20 mm: kategori kuat
 3. 5 sampai 10 mm: kategori lemah
- Lebih kecil dari 5 mm: tidak memberikan respon.

Pada konsentrasi 500 mg/mL dan 250 mg/mL terhadap ketiga bakteri uji, menghasilkan diameter zona hambat diatas nilai 10 mm. Dimana yang berarti pada

konsentrasi tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Pada konsentrasi 100 mg/mL terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* termasuk dalam kategori kuat karena diameter zona hambat yang dihasilkan masih berada pada nilai diatas 10 mm. Sedangkan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tergolong dalam kategori sedang karena zona hambat yang dihasilkan berada pada kisaran nilai 5 – 10 mm.



Gambar 1. Grafik diameter zona hambat terhadap variasi konsentrasi

Nilai aktivitas indeks merupakan perbandingan antara zona hambat ekstrak dengan zona hambat kontrol positif. Jika nilai hasil perhitungan menunjukkan angka 1 maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas ekstrak yang diuji memiliki kemiripan atau sama dengan aktivitas kontrol positif (antibiotik) (Kuspradini *et al.*, 2019). Nilai aktivitas indeks pada konsentrasi 500 mg/mL menunjukkan nilai pada masing-masing bakteri yaitu 0.49 ± 0.07 (*Escherichia coli*), 0.48 ± 0.13 (*Salmonella typhi*), dan 0.46 ± 0.07 (*Pseudomonas aeruginosa*). Ketiga bakteri uji pada konsentrasi 500 mg/mL menunjukkan nilai aktivitas indeks yang mendekati 0,5 artinya senyawa metabolit

sekunder dari ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri hampir setengah dari aktivitas kontrol positif (antibiotik).

Berdasarkan hasil pada tabel 1, nilai kadar hambat minimum (KHM) untuk ketiga bakteri uji ditemukan pada konsentrasi 3,125 mg/mL. KHM adalah kadar/konsentrasi terkecil yang tidak dapat menghambat lagi pertumbuhan bakteri (Balouiri *et al.*, 2016). Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi larutan uji maka semakin besar nilai diameter zona hambatnya. Hal ini disebabkan adanya perbedaan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada setiap konsentrasi. Semakin kecil

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*

konsentrasi tersebut maka akan semakin sedikit kandungan metabolit sekunder pada konsentrasi tersebut karena semakin encer (Ouchari *et al.*, 2019).

Kemampuan suatu senyawa untuk membunuh bakteri juga dipengaruhi oleh jenis bakteri, bakteri baik Gram-negatif maupun Gram-positif, karena keduanya memiliki perbedaan pada dinding selnya. Bakteri Gram-negatif lebih sulit untuk dihambat pertumbuhannya dikarenakan memiliki dinding sel bilayer (Benslimane *et al.*, 2020; Sulaiman *et al.*, 2022). Menurut penelitian sebelumnya oleh Tenggo *et al.*, (2013) yang mengisolasi alkaloid dan flavonoid pada daun alpukat. Sejalan dengan penelitian Azzahra *et al.*, (2019), aktivitas antibakteri pada EEDA disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri yaitu saponin, tanin, dan flavonoid (Ogundare & Oladejo, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisis terhadap hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap 3 bakteri Gram-negatif patogen yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*
2. Nilai aktivitas indeks ketiga bakteri mendekati nilai 0,5
3. Nilai kadar hambatan minimum (KHM) pada ketiga bakteri uji pada konsentrasi 3,125 mg/mL.

DAFTAR PUSTAKA

Adheline, G. D. 2019. Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai alternatif antibiotik infeksi nosokomial yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 6(3), 242–246.

Adhuri, I. K., Kristina, T. N., dan Antari, A. L. 2018. Perbedaan Potensi Antibakteri Bawang Putih Tunggal Dengan

Bawang Putih Majemuk Terhadap *Salmonella typhi*. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2), 415–423.

- Azizah, R., dan Antarti, A. N. 2019. Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan getah pelepah serta bonggol pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* dengan metode difusi agar. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 29.
- Azzahra, F., Almalik, E. A., dan Sari, A. A. 2019. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 1–10.
- Balouiri, M., Sadiki, M., and Ibensouda, S. K. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79.
- Bassetti, M., Vena, A., Croxatto, A., Righi, E., and Guery, B. 2018. How to manage *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Drugs in Context*, 7.
- Benslimane, S., Rebai, O., Djibaoui, R., and Arabi, A. 2020. Pomegranate Peel Extract Activities as Antioxidant and Antibiofilm against Bacteria Isolated from Caries and Supragingival Plaque. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 13(3).
- Cita, Y. P. 2011. Bakteri *Salmonella typhi* dan demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 6(1), 42–46.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay: II. Novel procedure offering improved accuracy. *Applied Microbiology*, 22(4), 666–670.
- Harahap, U., Dalimunthe, A., Hertiani, T., Muhammad, M., Nasri, and Satria, D. 2021. Antioxidant and antibacterial activities of ethanol extract of *Vernonia amygdalina* Delile.

- Leaves. *AIP Conference Proceedings*, 2342(1), 080011.
- Haro, G., Iksen, I., and Nasri, N. 2020. Identification, characterization and antibacterial potential of probiotic lactic acid bacteria isolated from naniura (A traditional batak fermented food from carp) against *Salmonella typhi*. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(1), 464–468.
- Jawetz, E., Melnick, J., and Adelberg, E. 2005. Mikrobiologi Kedokteran (terjemahan) Edisi ke 25. *Jakarta: EGC*.
- Kuspradini, H., Putri, A. S., Egra, S., and Yanti, Y. 2019. *In vitro* antibacterial activity of essential oils from twelve aromatic plants from East Kalimantan, Indonesia.
- Maulana, I., Triatmoko, B., dan Nugraha, A. 2020. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tanaman Senggugu (*Rotheca serrata* (L.) Steane & Mabb.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 5, 1. *J Pharm Sci*, 1, 2.
- Nasri, N., Harahap, U., Silalahi, J., and Satria, D. 2021. Antibacterial activity of lactic acid bacteria isolated from Dengke Naniura of Carp (*Cyprinus carpio*) against diarrhea-causing pathogenic bacteria. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(8).
- Ogundare, A. O., and Oladejo, B. O. 2014. Antibacterial activities of the leaf and bark extract of *Persea americana*. *American Journal of Ethnomedicine*, 1(1), 064–071.
- Ouchari, L., Boukeskase, A., Bouizgarne, B and Ouhdouch, Y. 2019. Antimicrobial potential of actinomycetes isolated from the unexplored hot Merzouga desert and their taxonomic diversity. *Biology Open*, 8(2), bio035410.
- Perry, L. M., and Metzger, J. 1980. *Medicinal plants of east and southeast Asia: Attributed properties and uses*. MIT press.
- Prestianti, I., Baharuddin, M. And Sappewali, S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sarang Lebah Hutan (*Apis dorsata*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14(2), 313–322.
- Rizal, S., and Dewi, H. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daging Dan Biji Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Effect of Solvent Types On Antibacterial Activity of Bintaro (*Cerbera mangas* L.) Meat and Seeds Extract. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian Vol. 20 No. 1, Maret 2015*, 20(1), 51–64.
- Simanjuntak, HA. 2020. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Kitolod (*Hippobroma longiflora*) Leaf Against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*. *Asian Journal Of Pharmaceutical Research and Development*. Vol.8(1): 52-54.
- Simanjuntak, HA and Rahmiati R. 2021. Antibacterial and Antifungal Activities of Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Herb Ethanol Extract. *Asian Journal Of Pharmaceutical Research and Development*. Vol.9(5): 06-09.
- Sulaiman, F. A., Yusuf, B. O., Omar, S. A., Muritala, H. F., Adisa, J. M., Olopade, A. A., Babajamu, F. I., Jimba, A. T., Babatunde, A. L., & Adeniyi, B. A. 2022. Ethanolic extracts of the *Gongronema latifolium* stem and leaves caused mild renal injury and modulated serum triglycerides in rats. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12 (4), 5045–5053.
- Suryati, N., Bahar, E., and Ilmiawati, I. 2018. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 518–522.

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Escherichia coli*,
Salmonella typhi, dan *Pseudomonas aeruginosa***

- Tengo, N. A., Bialangi, N., and Suleman, N. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Sainstek*, 7(01).
- Wijayakusuma, H., Dalimartha, S., and Wirian, A. S. 1996. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia Jilid IV. *Jakarta Pustaka Kartini*, 7(8), 148–156.
- Sulyanti, E., Yaherwandi, Y., dan Ulindari, R. M. 2019. Aktivitas Air Rebusan Beberapa Kulit Jeruk (*Citrus* spp) untuk Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Tanaman Buah Naga secara In Vitro. *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman (Journal Of Plant Protection)*, 3(2), 56–64.