

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETANOL EKSTRAK ETANOLIK DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP BAKTERI *Shigella dysenteriae*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL FRACTION OF AVOCADO ETHANOLIC LEAF EXTRACT (Persea americana Mill.) AGAINST Shigella dysenteriae

Ayudya Mayang Kartika¹⁾, Puguh Novi Arsito¹⁾

¹⁾Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

INTISARI

Ekstrak etanol daun alpukat adalah ekstrak cair hasil penarikan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun alpukat dimana daun alpukat diketahui mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang memiliki peran menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara *In Vitro*. Fraksinasi sendiri dilakukan untuk memisahkan senyawa tanin dan flavonoid dari senyawa lain dan pengotor yang terkandung didalam ekstrak.

Proses ekstraksi yang digunakan adalah maserasi selama 3 hari dan remaserasi selama 2 hari dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan pelarut etanol. Uji KLT dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung di dalam fraksi polar etanol. Fraksi etanol kemudian dibuat menjadi empat konsentrasi (12,5%, 25%, 50% dan 100%) yang berfungsi sebagai sampel untuk uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode Kirby-Bauer atau *Disk Diffusion*.

Hasil Uji KLT menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid pada fraksi etanol dengan nilai Rf 0,342 dan 0,571 dengan bercak berwarna jingga kecoklatan, menunjukkan adanya kandungan senyawa tanin dengan nilai Rf 0,387 dan 0,5 dengan bercak warna ungu kehitaman, serta menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid dengan nilai Rf 0,6 dan 0,687 dengan bercak warna kuning kemerahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi polar etanol ekstrak etanolik daun alpukat (*Persea americana*, Mill.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada kadar terendah 12,5% hingga kadar tertinggi 100% dengan nilai rata-rata DZI terendah sebesar 6,67 mm dan tertinggi sebesar 12,33 mm.

KATA KUNCI : *Fraksi etanol, Persea americana, Shigella dysenteriae.*

ABSTRACT

The avocado leaf extract of ethanol extract is a liquid extract from the recruitment of secondary metabolite compounds contained in avocado leaves in which avocado leaves are known to contain flavonoid and tannin compounds that have a role inhibiting bacterial growth. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol fraction of ethanolic extract of avocado leaves on the growth of *Shigella dysenteriae* bacteria *In Vitro*. Fractination alone is done to separate the tannin and flavonoid compounds from other compounds and impurities contained in the extract.

The extraction process used was maceration for 3 days and remaseration for 2 days followed by fractination using ethanol solvent. The TLC test was performed to identify the compounds contained in the polar fraction of ethanol. The ethanol fraction was then made into four concentrations (12.5%, 25%, 50% and 100%) which served as samples for antibacterial activity assays using Kirby-Bauer or *Disk Diffusion* methods.

TLC test results showed the presence of alkaloid compounds in the ethanol fraction with Rf values of 0.342 and 0.571 with brownish-brown spots, showed the presence of tannin compounds with Rf values of 0.387 and 0.5 with blackish purple spots, and showed the content of flavonoid compounds with value Rf 0.6 and 0.687 with reddish yellow spots. The results of this study showed that the polar ethanol fraction of ethanolic extract of avocado leaves (*Persea americana* Mill.) Was able to inhibit the growth of *Shigella dysenteriae* bacteria at the lowest level of 12.5% to the highest level of 100% with the lowest average DZI value of 6.67 mm and highest of 12.33 mm.

KEY WORDS: *Ethanol fraction, Persea americana, Shigella dysenteriae.*

PENDAHULUAN

Diare merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia dan merupakan penyakit berbahaya dengan peringkat ke-3 penyebab kematian setelah TB dan Pneumonia. Diare masih menjadi penyebab kematian pada anak dibawah 5 tahun yaitu sebesar 25,2% (Kemenkes, 2011 dalam Ningsih, 2017). Angka kesakitan (morbiditas) diare di Indonesia sepanjang tahun 2016 mencapai 6.897.463 dan diare yang telah ditangani mencapai 2.544.084 atau sebanyak 36,9% (Kemenkes, 2017 dalam Ningsih, 2017).

Disentri adalah penyakit diare akut yang disertai dengan tinja cair yang bercampur dengan darah dan lendir yang dikarenakan bakteri penyebab disentri telah menembus dinding kolon sehingga tinja yang melewati usus besar akan berjalan sangat cepat tanpa diikuti proses absorpsi air (Adnyana dkk., 2004 dalam Munfaati dkk, 2015).

Bakteri penyebab disentri adalah *Shygella dysenteria* dengan gejala klinis meliputi nyeri perut dan demam. *Shygella dysenteriae* memproduksi eksotoksin yang dapat mempengaruhi saluran pencernaan dan susunan saraf pusat. Eksotoksin merupakan protein yang bersifat antigenik yaitu merangsang produksi antitoksin sehingga dapat mematikan penderita. Aktivitas yang bersifat toksik ini menyebabkan diare awal yang encer, kemudian mengakibatkan disentri lebih lanjut dengan tinja yang disertai darah dan nanah (Jawetz dkk, 1996 dalam Anggorowati dkk, 2016).

Pengobatan utama yang digunakan dalam pengobatan penyakit yang berhubungan dengan infeksi, terutama

masalah infeksi berlanjut adalah Antibiotik. Hal ini menyebabkan banyaknya penggunaan antibiotik yang tidak rasional hingga munculnya masalah resistensi antibiotik. Munculnya masalah resistensi menyebabkan masyarakat mencari alternatif lain sebagai pengobatan.

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang sangat populer di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah, yaitu Meksiko, Peru, hingga Venezuela dan kini, telah menyebar ke Asia Tenggara, terutama Indonesia. Tanaman alpukat seringkali dijadikan bahan pembuatan makanan, minuman, dan bahkan ramuan herbal atau bahan pembuatan obat seperti masker. Bagian alpukat yang memiliki efek herbal adalah daun, biji, dan daging buahnya (Amalia, 2017).

Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) diketahui memiliki efektivitas menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti *Staphylococcus sp*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Escherichea sp*, dan *Bacillus sp*. Kandungan zat aktif yang terdapat di daun alpukat (*Persea americana* Mill.) salah satunya adalah flavonoid, alkaloid, tanin, dan quersetin (Anggorowati dkk, 2016).

Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki mekanisme untuk menghambat bakteri menjadi dasar dilakukannya ekstraksi untuk menarik senyawa aktif dari dalam daun alpukat. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik re-maserasi dengan pelarut organik etanol 70% sebagai penyaringnya. Teknik re-maserasi dipilih karena metode ini dapat melakukan transfer massa lebih baik daripada metode maserasi (Bahua dkk,

2011). Sedangkan, etanol 70% merupakan pelarut organik yang bersifat universal sehingga mampu menarik senyawa, baik bersifat polar, *semi*-polar, maupun *non*-polar dari serbuk halus daun alpukat (Poelengank dkk).

Banyaknya senyawa dan pengotor yang terkandung dalam ekstrak etanolik daun alpukat menjadi dasar dilakukan tahap pemisahan senyawa tertarget dengan metode fraksinasi. Fraksinasi dengan prinsip partisi cair-cair dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak etanolik daun alpukat dengan prinsip perbedaan sifat kepolaran senyawa aktif. Sehingga, senyawa-senyawa yang terkandung di dalam ekstrak saling terpisah ke dalam pelarut yang sifatnya sama dengan sifat senyawa aktif.

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui efektivitas antibakteri dari fraksi etanol melalui pengukuran diameter zona inhibisi terendah yang terbentuk dari seri kadar konsentrasi fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat dan mengetahui apakah terdapat kandungan senyawa tanin dan flavonoid dalam fraksi tersebut.

METODELOGI

Daun Alpukat dikumpulkan, dibersihkan, dirajang, dan dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari yang ditutup dengan kain hitam pada permukaannya. Simplisia daun alpukat kemudian diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk daun alpukat kemudian dilakukan ekstraksi secara maserasi selama 3 hari dengan menggunakan etanol 70% sebagai pelarut (1:7 b/v) hasil pertama disaring dan ditampung ke dalam erlenmeyer. Residu hasil maserasi kemudian di re-maserasi selama 2 hari dengan menggunakan pelarut yang sama hingga perbandingan pelarut mencapai total

1:10 b/v. Ekstrak yang diperoleh kemudian dicampur dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Proses ekstraksi dilanjutkan dengan fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair (*liquid extraction*) menggunakan etanol 96% dan n-heksan sebagai pelarut dengan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil fraksi etanol yang didapatkan pada lapisan bawah dipisahkan dan selanjutnya kembali dipekatkan di atas penangas air.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fraksi etanol yang didapat diidentifikasi kandungan senyawanya dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Fase diam yang digunakan adalah silika gel dengan fase gerak berupa campuran dua pelarut organik, n-heksan dan etil asetat dengan perbandingan 1:2. Reagen uji yang digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa dalam fraksi n-heksan ekstrak etanolik daun alpukat adalah dragendroff untuk uji alkaloid, sitroborat untuk uji flavonoid, dan $FeCl_3$ untuk uji tannin.

Uji Aktivitas Antibakteri

Fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat dilakukan pembuatan variasi konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100%. Pengenceran dilakukan dengan aquadest. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah aquadest. TSA yang telah diinokulasi dengan bakteri *Shigella dysenteriae* digunakan sebagai media pertumbuhan untuk uji aktivitas antibakteri metode *Kirby-Bauer Disk Diffusion Test* (Metode difusi kertas cakram Kirby-Bauer) dengan replikasi tiga kali untuk tiap sampel uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* Mill.) yang didapatkan dari proses maserasi dan pengentalan berupa

ekstrak berwarna hitam seberat 51,36 gram. Ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang seberat 50 gram dan kembali dilarutkan dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Tiap 50 ml ekstrak etanol cair difraksinasi dengan pelarut n-heksan dengan perbandingan 1:1 dan replikasi sebanyak 3 kali. Fraksi kental n-heksan yang dihasilkan berupa ekstrak kental berwarna coklat pekat seberat 39,64 gram dengan rendemen sebesar 89,64%.

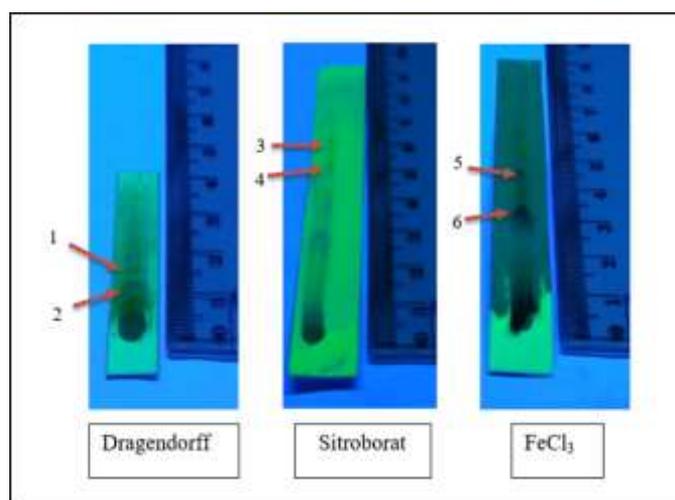
Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis (KLT) dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metoabolit yang terkandung dalam fraksi etanol. Fraksi tanol ditotolkan diatas plat silika gel dan dimasukan ke dalam bejana

yang telah berisi fase gerak n-heksan:etil asetat (1:2) dan diinkubasi dalam bejana tertutup hingga fase gerak mencapai batas yang telah dibuat. Masing-masing plat KLT kemudian disemprot dengan tiga reagen yang berbeda dan diamati perubahannya pada sinar tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm. Hasil identifikasi senyawa fraksi etanol dengan KLT dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 tersebut diketahui bahwa senyawa metabolit yang terkandung dalam fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat tersebut adalah alkaloid, tannin dan flavonoid dengan masing-masing nilai Rf dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Jenis Uji	Sinar tampak	UV		Rf	Ket
		254	366		
Dragendroff	Jingga	Jingga kecoklatan	-	0,342 0,571	Alkaloid (+)
FeCl ₃	Ungu kehitaman	Ungu kehitaman	-	0,387 0,5	Tannin (+)
Sitroborat	kuning	Kuning	-	0,6 0,687	Flavonoid (+)



Gambar 1. Hasil Uji penyemprotan Kromatografi lapis tipis (KLT) dengan pengamatan di bawah sinar UV 254. Penyemprotan dragendroff untuk alkaloid. (1) dan (2) plot coklat. Penyemprotan sitroborat untuk flavonoid. (3) dan (4) plot kuning. Penyemprotan FeCl₃ untuk tanin. (5) dan (6) plot ungu kehitaman.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dengan metode cakram kertas (*Kirby-Bauer disk diffusion test*) dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali pada tiap konsentrasi uji dan kontrol uji. Data yang didapatkan dari hasil pengukuran berupa *diameter zone inhibition* (DZI) yang menggambarkan kemampuan masing-masing sampel dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Hasil uji aktivitas masing-masing konsentrasi fraksi etanol dapat dilihat pada **Tabel 2**. Dari **Tabel 2** dapat dilihat konsentrasi terendah yang mampu menghasilkan zona hambat terkecil terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* adalah 12,5% dan diameter terbesar dihasilkan pada konsentrasi maksimal yaitu 100%.

Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil dari kontrol positif (Siprofloksasin) dan kontrol negatif (aquadest). Hasil pengujian antibakteri dari kontrol uji dapat dilihat pada **Tabel 2**.

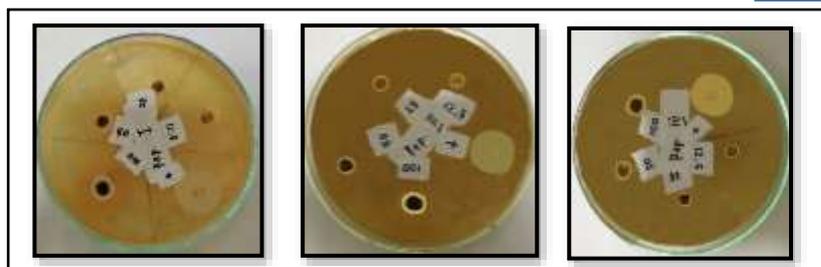
Analisa statistik berupa uji deskriptif dan uji parametrik menggunakan metode *one way ANOVA* dari masing-masing konsentrasi uji fraksi etanol dianalisa dengan menggunakan SPSS 24. Berdasarkan uji statistik ANOVA untuk uji

normalitas distribusi data, didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai p sebesar 0,285 ($P > 0,05$). Dari hasil uji deskriptif diketahui bahwa rata-rata nilai DZI dari yang terkecil hingga yang terbesar berturut-turut adalah konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100%. Varian data normal dan nilai signifikansi ANOVA $< 0,05$, berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, sehingga diperlukan analisis lanjutan dengan Tukey HSD.

Kesimpulan dari hasil uji lanjutan dengan Tukey HSD tersebut menyatakan bahwa, efek antibakteri tiap konsentrasi fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat memiliki perbedaan zona hambat yang signifikan dari tiap seri kadar. Perbedaan yang paling signifikan terlihat diantara konsentrasi 12,5%, 25%, dan 100%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan, bahwa kadar minimum fraksi etanol yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yaitu pada konsentrasi 12,5% sedangkan konsentrasi maksimum yang mampu menghambat bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu 100%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Antibakteri dari Konsentrasi Uji.

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	Kadar (%)				Kontrol Positif	Kontrol Negatif
	100	50	25	12,5		
Replikasi 1	14	10	8	7	30	-
Replikasi 2	12	10	7	7	28	-
Replikasi 3	11	11	8	6	26	-
Rata-rata	12,33	10,33	7,67	6,67	28	-
S. Deviasi	1,528	0,577	0,577	0,577	2	-



Gambar 2. Hasil Replikasi Pengujian Antibakteri

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dapat disimpulkan bahwa:

1. Fraksi etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung senyawa alkaloid, tanin, dan flavonoid.
2. Fraksi etanol ekstrak etanolik daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*. Fraksi etanol daun alpukat memiliki nilai rata-rata Diameter Zona Inhibisi (DZI) pada konsentrasi 12,5% yaitu 6,67 mm, pada konsentrasi 25% yaitu 7,67mm, pada konsentrasi 50% yaitu 10,33mm, dan pada konsentrasi 100% yaitu 12,33mm.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi senyawa apa saja yang terkandung di dalam daun alpukat (*Persea americana* Mill.) selain alkaloid, flavonoid, dan tanin yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.
2. Perlu dilakukan penelitian aktivitas antibakteri fraksi daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode lain dan variasi konsentrasi yang rentang antar konsentrasinya berdekatan agar mendapatkan hasil yang lebih spesifik.

Daftar Pustaka

- Amalia, T. I. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Non-polar N-heksan Ekstrak Etanolik Daun Avokad (Persea americana Mill.) terhadap Escherichia coli*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Anggorowati, D. A., Priandini, G., & Thufail. (2016). Potensi Daun Alpukat (*Persea americana miller*) sebagai Minuman Teh Herbal yang Kaya Antioksidan. *Industri Inovatif Vol.6, No.1*, 1-7.
- Brooks, G. F., J. S. Butel, S. A. Morse.2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Charyadie, F. L., Adi, S., & Sari, R. P. (2014). Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *Denta (Jurnal Kedokteran Gigi) Vol.8, NO.1*, 1-10.
- Farida, R., Dewa, M. Titis, N dan Endrawati, T. 2010. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, I (7) : 10-25*.
- Fatriyadi, J., & Pahlavi, I. R. (2016). Pemberian Terapi Ceftriakson terhadap Kadar Kalsium Urin. *Majority, Vol.5, No.3*, 111-117.

- Febrianto, A. W., Mukaddas, A., & Faustine, I. (2013). Rasionalitas Penggunaan Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Instalasi Rawat Inap RSUD Undata Palu tahun 2012. *Online Jurnal of Natural Science* Vo. 2(3), 20-29.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB Bandung. Bandung
- Hikmah, F. D. (2012). *Pengaruh Partisi bertingkat Cair-cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (Zingiber officinale Rosc.) terhadap Profil Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antiradikalnya*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Integrated Taxonomy Information System. 2015. *Persea americana* Mill. <http://www.itis.gov/servlet/SingleSinrch>.
- Integrated Taxonomy Information System. 2016. *Shigella dysenteriae*. <http://www.itis.gov/servlet/SingleRp> t.
- Irawati, N. A. (2015). *Antihypertensive Effects of Avocado Leaf Extract (Persea americana Mill)*. *J MAJORITY*, 44-48.
- Jannah, L. (2016). *Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Shigella dysenteriae dan Salmonella typhi serta Pemanfaatannya sebagai Leaflet*. Jember: Universitas Jember.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan diterjemahkan oleh Gerald dan Bonang*. Jakarta: Buku Kedokteran
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*, 87-93.
- Kemenkes R.I., 2017, *Penemuan Kasus Diare Ditangani Berdasarkan Provinsi Tahun 2016*, Data dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2016, 124.
- Lisni, I., Iriani, S. O., & Sutrisno, E. (2015). Evaluasi Penggunaan Antibiotik pada Pasien Faringitis di Suatu Rumah Sakit di Kota Bandung. *Jurnal Farmasi Galenika*, Vol.2, No.1, 43-52.
- Mahon, C. R., dan Manuselis J. R. G., (1995). *Textbook of Diagnosis Microbiologi*. WB Sanders Company: Philadelphia, 26 - 32.
- Munfaati, P. N., Ratnasari, E., & Trimulyono, G. (2015). Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* Secara *in Vitro*. *Lentera Bio* Vol.4 No.1, 64-71.
- Muthmainnah, B. (t.thn.). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Makassar: STIKES Nani Hasanuddin.
- Poelengan, M., Andriani, K., Susanti, S., Sussan, L., Komala, M., 2007, Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Bungur (*Lagerstornenia speciosa* Pers)
- Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*, *Laporan Penelitian*, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

- Prasetyo, S. D., H. Sasongko. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Shigella dysenteriae* sebagai Materi Pembelajaran Biologi SMA Kelas X untuk mencapai Kd. 3. 4 pada Kurikulum 2013. *JUPEMASI-PBIO*. Vol.1(1):98-102
- Pratiwi, S.T., 2008. *Mikrobiologi farmasi*. Erlangga, Jakarta: 150-171.
- Prawita, Lintang L. 2012. Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Buah Oyong (*Luffa acutangula* L.) pada Mencit Putih Jantan yang Dibebani Glukosa. *Skripsi*. Prodi ekstensi. Departemen Farmasi Depok.
- Rahmah, R. A. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar, Semipolar dan Nonpolar Ekstrak Etanolik Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia Coli* secara In Silico. *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Repi, N. B., Mambo, C., & Wuisan, J. (2016). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *e-Biomedik (eBm) Vol.4, No.1*, 1-5.
- Robiyanto, Yuliyanti, D., & Andrie, M. (2016). Profil Karakteristik dan Antibiotik Pasien Ulkus Kaki Diabetik di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak. *Social Clinical Pharmacy Indonesia Journal, Vol.1, No.2*, 16-26.
- Sabir A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona* sp terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (*in vitro*). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)* 38:135-141.
- Sari, I. A. (2013). *Analisis Kadar Siprofloksasin dalam Sediaan Tablet dengan Metode Spektroskopi Near-infrared dan Kemometrik*. Jember: Universitas Jember.
- Siregar, A. F., Sabdono, A., & Pringgenies, D. (2012). Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Micrococcus luteus*. *Journal of Marine Research Vol. 1, No.2*, 152-160.
- Srijanto, Bambang. (2012). *Pemurnian Ekstrak Etanol Sambiloto (Andrographis Paniculata Ness.) Dengan Teknik Ekstraksi Cair-Cair*. Jakarta: Pusat Teknologi Farmasi dan Medika-BPPT
- Sukandar, E.Y., Andrajati, R., Sigit, J.I., Adnyana, I.K., Setiadi, A.A.P., Kusnandar. *Infeksi Saluran Cerna dalam ISO Farmakoterapi (3rd Ed)*, 680-682. ISFI Penerbitan : Jakarta
- Tjay, T.H., Rahardja, K., 2013, *Obat-Obat Diare*, Obat-Obat Penting, 3rd Ed., 288-289, PT. Elex Media Komputindo : Jakarta
- Uswatun, D. A. (2014). *Kandungan Kimia Daun Alpukat (Persea americana Mill.)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wadud, A. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- WHO, 2005, *Guidelines for the control of Shigellosis, including epidemics due to Shigella dysenteriae type 1*, WHO Press : Switzerland.

Winadi, J. A. (2017). *Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etanol, Fraksi N-Heksan Dan Fraksi Etilasetat Ekstrak Etanolik Pelepah Pisang Ambon (Musa paradisiaca var.sapientum) terhadap Candida Albicans Secara In Vitro*. Yogyakarta: Universitas

Muhammadiyah Yogyakarta

Yunikasari, D., Waluyo, J., & Murdiah, S. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Prosiding*, 106-112.