

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* Wight)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*.**

Zulfa Prabowo, Tivani Inur², Purwantiningrum Heni³
Politeknik Harapan Bersama, Kota Tegal, Jawa tengah
52122
Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan
Bersama Tegal, Indonesia
e-mail: zulfaprabowo9@gmail.com

Article Info

Article history:
Submission ...
Accepted ...
Publish ...

Abstrak

Indonesia termasuk Negara berkembang yang rentan terhadap berbagai penyakit di antaranya penyakit infeksi diare yang sering di timbulkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Guna mengatasi permasalahan di atas maka di perlukan antibakteri untuk mengatasi penyakit infeksi diare. Salah satunya kayu manis dan daun salam memiliki kandungan kimia yang mampu mencegah atau mengatasi infeksi diare akibat bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas daya hambat kandungan kombinasi kayu manis dan daun salam terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Uji antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dengan uji aktivitas antibakteri pada ekstrak kayu manis dan daun salam dengan konsentrasi 60%, kombinasi ekstrak kayu manis dan daun salam dengan tiga replikasi, yaitu $F_1 = 20\% + 40\%$, $F_2 = 30\% + 30\%$, $F_3 = 40\% + 20\%$. Metode yang di gunakan yaitu metode ANOVA (satu arah).

Berdasarkan hasil penelitian percobaan uji luas daya hambat kombinasi ekstrak kayu manis dan daun salam terhadap bakteri *Escherichia coli* di peroleh luas daya hambat paling besar pada $F_1 = 20\% + 40\%$ dengan perbandingan (1:2) yang memiliki luas daya hambat paling besar $59,942 \text{ mm}^2$ dengan rata-rata $56,666 \text{ mm}^2$.

Kata Kunci: Kayu Manis, Daun Salam, *Escherichia coli*.

Ucapan terimakasih:

Indonesia is a developing country that is susceptible to various diseases including diarrheal infectious disease which is often caused by the Escherichia coli bacteria. In order to overcome the above problems, antibacterials are needed to treat diarrheal infections. One of them is cinnamon and bay leaves, which contain chemicals that can prevent or treat diarrhea infections caused by Escherichia coli bacteria. This study aims to determine the effectiveness of the inhibitory content of the combination of cinnamon and bay leaf against Escherichia coli bacteria.

This type of research is experimental research. The method used in this study is the maceration method carried out by soaking cinnamon powder and bay leaves with 96% ethanol solvent in a vessel for 5 days with occasional

stirring for less than 5 minutes. Antibacterial test using the well diffusion method with antibacterial activity test on cinnamon extract and bay leaf with a concentration of 60%, a combination of cinnamon extract and bay leaf with three replications, namely F1 = 20% + 40%, F2 = 30% + 30%, F3 = 40% + 20. The method used is the ANOVA method (one way).

Based on the results of the experimental research, the area of inhibition of the combination of cinnamon extract and bay leaf test against Escherichia coli bacteria was obtained the largest area of inhibition at F1 = 20% + 40% with a ratio (1: 2) which has an area of inhibition of 59.942 mm² with average 56,666 mm².

Keywords: Cinnamon, Bay Leaves, Escherichia coli

DOI

©2020 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:
Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal
Gedung A Lt.3. Kampus 1
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122
Telp. (0283) 352000
E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313
e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Penyakit infeksi masih merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk di Negara berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu penyebab infeksi adalah bakteri. Indonesia merupakan Negara beriklim tropis dengan keadaan berdebu serta temperatur yang lembab, sehingga mendukung mikroba untuk terus berkembang biak dan pada akhirnya dapat menyebabkan infeksi. bakteri pathogen lebih berbahaya dan menyebabkan infeksi baik secara sporadik maupun endemik.

Salah satu bakteri penyebab penyakit infeksi seperti diare adalah *Escherichia coli*. Diare merupakan penyakit yang sering muncul di Negara Indonesia. Setiap tahun, terdapat sekitar 1500 juta kejadian diare pada balita dan diperkirakan 70% kasus penyakit diare terjadi karena makanan yang terkontaminasi (Arnia dan Warganegara, 2012). Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebar melalui debu dari makanan dan minuman yang terkontaminasi dengan feses. Bakteri ini juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tangan atau benda yang telah tercemar oleh tinja. Bakteri *Escherichia coli* dalam jumlah banyak dapat mencemari lingkungan dan merupakan indicator pencemaran air. Bakteri ini apa bila tidak di kendali kan secara benar dapat merugikan karena dapat menyebabkan infeksi diare.

Guna mengatasi permasalahan di atas maka di perlukan antibakteri untuk mengatasi penyakit infeksi diare. Salah satunya adalah kayu manis selain sering di gunakan sebagai rempah-rempah kayu manis juga memiliki beberapa kandungan lain seperti saponin dan alkaloid. Sedangkan *herbal oil* kayu manis mengandung *cinnamaldehyd* yang memiliki aktivitas antibakteri seperti tanin dan flavonoid.

Selain Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*), daun salam (*Syzygium polyanthum Wight*) juga memiliki beberapa kandungan antibakteri di antaranya mempunyai kandungan kimia yaitu tanin, flavonoid, dan minyak asiri 0,05% yang terdiri dari eugenol dan sitral. Kandungan *Eugenia polyantha* merupakan bahan aktif yang diduga mempunyai efek farmakologis. Tanin dan flavonoid merupakan bahan aktif yang mempunyai efek anti-inflamasi dan antimikroba, sedangkan minyak asiri mempunyai efek analgesik (Adrianto, 2012). Beberapa penelitian flavonoid yang bersifat anti bakteri sehingga ketika di buat menjadi ekstrak dapat menghambat atau mencegah dan mengobati penyakit infeksi diare yang di sebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan permasalahan di atas dan perkembangan saat ini obat- obat antibiotik mulai dikurangi penggunaannya dan beralih ke obat yang bersifat alamiah atau tradisional. Oleh sebab itu perlu untuk mengkombinasikan antara kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan daun salam (*Syzygium polyanthum Wight*) terhadap aktivitas antibakteri *Escherichia coli* yang menjadi salah satu bakteri penyebab infeksi diare. Pengkombinasian ekstrak kayu manis dan daun salam mengalami kenaikan aktivitas antibakteri dari ekstrak tunggalnya. Hal ini dapat disebabkan karena adanya interaksi yang sinergis antara senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung pada masing-masing sampel jika dikombinasikan. Sinergisme merupakan keadaan tidak saling mengganggu satu sama lain, akan tetapi senyawa bioaktif masing-masing saling menguntungkan jika diberikan bersama atau digabung (Rizema, 2013).

Selain itu bahan rempah kayu manis dan daun salam sangat ekonomis dan mudah di jumpai di kota Tegal sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian tersebut.

B. Metode

Maserasi merupakan proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Maserasi memiliki prinsip kerja dengan proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*) (Marjoni, 2016). Dilakukan penggilingan bahan tanaman menjadi partikel kecil digunakan untuk meningkatkan luas permukaan agar tepat pencampuran dengan pelarut. Ditambahkan ke dalam bejana tertutup. Kemudian, cairan disaring. Sesekali pengadukan dalam maserasi memudahkan ekstraksi dengan dua cara, meningkatkan difusi dan menghilangkan larutan pekat dari permukaan sampel untuk membawa pelarut baru untuk mendapatkan hasil ekstraksi lebih banyak (Azmir *et al.*, 2013).

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian di peroleh data Hasil Daya Hambat Antibakteri Kombinasi ekstrak kayu Manis dan Daun Salam terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 4.1 Hasil Daya Hambat Antibakteri Kombinasi ekstrak kayu Manis dan Daun Salam terhadap bakteri *Escherichia coli*.

No	Sample (kayu manis & daun salam)	Luas daya hambat			Rata rata
		n ₁ (mm) ²	n ₂ (mm) ²	n ₃ (mm) ²	
1	F1 = 1:2	56,645	59,942	53,411	56,666
2	F2 = 1:1	53,411	44,085	44,085	47,193
3	F3 = 2:1	28,456	35,325	33,919	32,566
4	Kontrol positif (+)	54,078	28,456	24,523	35,685
5	Kontrol Negatif (-)	0	0	0	0

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 4.1 Luas daya hambat yang di peroleh dari uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol kayu manis dan daun salam terhadap bakteri *Escherichia coli* di peroleh data dari ketiga replikasi bahwa F1 1:2, F2 1:1, F3 2:1 yang memiliki daya hambat paling efektif terhadap bakteri *Escherichia coli* terdapat pada replikasi F1 dengan perbandingan kayu manis dan daun salam (1:2) yang memiliki daya hambat paling besar yaitu sebesar 59,942 mm² dengan rata-rata luas daya hambatnya 56,666 mm². Sedangkan pada F2 yang memiliki perbandingan kayu manis dan daun salam (1:1) luas daya hambatnya hanya sebesar 53,411 mm² dengan rata-rata luas daya hambatnya hanya 47,193 mm². Pada F3 yang memiliki perbandingan kayu manis dan daun salam (2:1) di peroleh luas daya hambat hanya sebesar 35,325 mm² dengan rata-rata luas daya hambatnya 32,566 mm². Pada ekstrak dengan konsentrasi tinggi daya hambat yang dihasilkan semakin besar, dapat disimpulkan semakin banyaknya ekstrak maka semakin luas daya hambatnya terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada kontrol positif (Etanol) di peroleh luas daya hambat 54,078 mm² dengan rata-rata luas daya hambatnya 35,685 mm², sedangkan pada kontrol negatif (Aquades) tidak di peroleh luas daya hambat

Tabel 4.2 senyawa zat aktif antibakteri pada kayu manis dan daun salam

sampel	Flavonoid	saponin (%)	tanin
Kayu manis	+	+	+
Daun salam	+	+	+

Berdasarkan dari table 4.2 di peroleh hasil pada kayu manis positif mengandung senyawa antibakteri berupa senyawa flavonoid ,saponin,dan tanin.

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya tersebar di tumbuhan dan termasuk golongan fenol. Flavonoid bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar pada bakteri gram negative dari pada lapisan lipid yang nonpolar (Dewi, 2010). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba diantaranya adalah dengan mengikat protein ekstraseluler dan protein terlarut sehingga kehilangan fungsi normalnya, menonaktifkan enzim, serta merusak dinding sel dan membran sel bakteri. Beberapa flavonoid bersifat bakterisidal, bakteriostatik, fungisida, serta menonaktifkan virus lipofilik (Pelczar & Chan, 2008).

Senyawa saponin yang terdapat pada kayu manis dan daun salam merupakan senyawa metabolik sekunder yang berfungsi sebagai antiseptik sehingga memiliki kemampuan antibakteri, adanya zat antibakteri tersebut akan menghalangi pembentukan atau pengangkutan komponen ke dinding sel yang mengakibatkan lemahnya struktur dinding sel tersebut disertai dengan penghilangan dinding sel dan pelepasan isi sel yang akhirnya akan mematikan maupun menghambat pertumbuhan sel bakteri tersebut. Selain itu senyawa saponin menyebabkan penurunan tegangan permukaan sel dan menyebabkan sel lisis (Prasetyo, 2008).

Identifikasi senyawa tanin dalam ekstrak kayu manis dan daun salam diperoleh hasil positif. Adanya senyawa tanin di tandai dengan perubahan warna ekstrak menjadi biru kehitaman setelah ditambah fecl₃ 1%. Senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri dan dengan mengikat protein sehingga pembentukan dinding sel bakteri akan terhambat (Pratiwi, 2008). Kandungan zat aktif yang terdapat pada kayu manis yang memiliki mekanisme kerja dengan cara mengikat protein bakteri sehingga dapat menghambat aktivitas enzim yang pada akhirnya mengganggu proses metabolisme bakteri adalah senyawa zat aktif flavonoid. (Hasmila dkk., 2015). Kandungan tanin pada daun salam mempunyai daya antibakteri dengan cara memprepitasi protein yaitu dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Rijayanti, Rika, 2014).

D. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

Kombinasi ekstrak kayu manis dan daun salam dapat menghambat pertumbuhan *Esherichia*

coli.

Pada perbandingan kayu manis dan daun salam (1:2), kombinasi ekstrak kayu manis dan daun salam yang paling efektif menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan luas daya hambat paling besar 59,942 mm² dan luas daya hambat ratanya sebesar 56,666 mm².

Pustaka

- Adrianto, A. W. D. 2012. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha* wight) dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Skripsi. Jember : Universitas Jember.
- Andries, J. R., Gunawan, P. N., & Supit, A. 2014. Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *e-GiGi*, 2(2).
- Anwar, S., Yulianti, E., Hakim, A., Fasya A.G., Fauziyah B., Muti'ah, R. (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Akuades (Suhu Kamar) dan Akuades Panas (700C) Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. *Jurnal Ilmiah Alchemy* vol. 3 no.1.
- Arnia dan Warganegara. 2012. Identifikasi Kontaminasi Bakteri coliform pada Daging sapi Segar yang Dijual di Pasar Sekitar Kota Bandar Lampung. *Majority* 26 (4) 101-108. ISSN 2337-3776.
- Aslim, F. 2014. Daya Hambat *Xylitol* Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Rongga Mulut (*Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*) Studi In Vitro. *Doctoral dissertation*.
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., & Omar, A. K. M. 2013. Techniques for Extraction Of Bioactive Compounds From Plant Materials: A Review. *Journal of Food Engineering*, 117(4), 426-436.
- B. Repi, N., Mambo, C., & Wuisan, J. (2016). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 4.
- Brooks, G.F., Morse, S.A., Butel, J.S., Carroll, K.C., Mietzner, T.A., 2013. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 25. Jakarta: EGC.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1977). *Materi Medika Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Depkes RI
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Depkes RI.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., Dewi, M. A., & Agustín, R. 2008. Penentuan jumlah tanin total pada daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan daun sambang darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) secara kolorimetri dengan pereaksi biru prusia. *Ortocarpus*, 8, 106-109.
- Dewi, Fajar. 2010. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, *Linnaeus*) Terhadap Bakteri Pembusukan Daging Segar." *Skripsi*. Surakarta : Sebelas Maret.
- Dewi, F. K. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, *Linnaeus*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Skripsi. Surakarta: Jurusan Biologi MIPA Universitas Sebelas Maret.
- Djamil, Muhammad Iqbal. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus altilis) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Djanggola, T. N., Yusriadi, Y., & Tandah, M. R. 2016. Formulasi Gel Ekstrak Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.) dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 2(2), 68-75.
- Ergina, E., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa

- Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165-172.
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Saputra, I. R., & Silitonga, M. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah
- Lerak (*Sapindus rarak*). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 6(2), 243-256.
- Fardhyanti, D. S., & Riski, R. D. (2015). Pemungutan Brazilin dari Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 6-13.
- Hamdani, 2014. Pengaruh Spesies Bakteri dan Ratio *Spermatozoa*/Bakteri Terhadap *Vitalitas Spermatazoa* Manusia Secara In Vitro.
- Hasmila, I., Amaliah, & Danial, M. (2015). Efektifitas Salep Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Pada Mencit Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*.
- Irianto, Koes. 2006. *MIKROBIOLOGI*. Bandung: Yrama Widya.
- Isnawati, A., Raini, M dan Alegantina, S. (2006). Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L)) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Media Litbang Kesehatan*. Vol. 16 (2): 1 – 6.
- ITIS. 2016. *Shigella dysenteriae*. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=966038#null. [diakses pada 20 April 2016].
- Jawetz, E., Melnick, J. L. & Adelberg, E. A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*, diterjemahkan oleh Mudihardi, E., L., Edisi XXII, 49. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
- Kindangen, O. C. 2018. Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Aktivitasnya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmakon*, 7(3).
- Koswana, S. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Stroberi (*Fragaria xananassa*.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi cakram. Akademik Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia, Malang.
- Kristanti, N. W. 2017. Pengaruh Campuran Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) dan Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Kusuma, I. W., Kuspradini, H., Arung, E. T., Aryani, F., Min, Y. H., Kim, J. S., & Kim, Y. U. 2011. Biological activity and phytochemical analysis of three Indonesian medicinal plants, *Murraya koenigii*, *Syzygium polyanthum* and *Zingiber purpurea*. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 4(1), 75-79.
- Laela, Iis. 2016. "Efektifitas Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomi Burmannii*) Sebagai pengawet Alami Pada Tahu." *Tugas Akhir*. DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Malik, A., & Ahmad, A. R. 2013. Antidiarrheal activity of ethanolic extract of bay leaves (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.). *Int. Res. J. Pharm*, 4(4), 106-108.
- Marjoni, M. H. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia*. Jakarta : CV. *Trans Info Media*.
- Muhtadi, A., Suhendi, Nurcahyanti, W., dan Sutrisna. 2012. Potensi Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) sebagai Kandidat Obat Herbal Terstandar Asam Urat. *Pharmakon*. 13(1): 30-36.

- Nursanti, Erin. 2016. Uji efektivitas daun pare dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
- Nurvita Wahyu Kristanti, 2017. Pengaruh Campuran Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight.) Dan Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Tugas Akhir*. Jember : Universitas Jember.
- Pelczar, M. J. & Chan, E. C. S. (2008). Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Jakarta: UI Press
- Prahastuti, S., Tjahjani, S., & Hartini, E. 2013. The effect of bay leaf infusion (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) to decrease blood total cholesterol level in dyslipidemia model wistar rats. *Jurnal Medika Planta, 1*(4).
- Prasetyo. (2008). Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon dalam Proses Penyembuhan Luka Pada Mencit. Artikel Ilmiah. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB. Bogor.
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Tesis. 1-33. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Putra, I.A., Erly dan Masri, M. 2015. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *invitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Padang : Universitas Andalas.
- Puspitasari, L., Swastini, D. A., & Arisanti, C. I. S. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Romaldus, 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Tugas Akhir*. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Rizema, S. (2013). *Ajaibnya Daun Sukun Berantas Berbagai Penyakit*. Yogyakarta : Flash Books.
- Rizqia. Okta. D. 2010. Standarisasi Simplisa Daun *Justicia gendarussa* Burm F. Dari Berbagai Tempat Tumbuh. *Skripsi*. Surabaya : Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal ilmiah manuntung, 1*(2), 149-153.
- Saputri, T. E. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Terhadap Hambatan Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus Faecalis* Dominan di Saluran Akar In Vitro. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Septiandari, V. K., Wahyuni, D. & Murdiah, S. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne*.
- Sastrawan. (2013). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains, 3* No, 2.
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, M. B., & Rahmawati, C. P. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. In *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Surakarta (pp. 271-80).

- Stefanus, Lukas. 2006. *Formulasi Steril*. Indonesia : ANDI, 2006.
- Supardi, Sudiby & Surahman. 2014. *Metode Penelitian untuk Mahasiswa Farmasi*. Jakarta : Trans Indo Media.
- Tammi, A. 2016. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Skripsi*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- Utami PR, Chairani C, Ilham di I. Interaksi Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala folium*) Dan Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In vitro. *J Kesehatan PERINTIS (Perintis's Heal Journal)*. 2019;6(2):186–92.
- Wahyuni, R., Guswandi & Harrizul R. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan dengan Oven, Kering Angina dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2).
- Waluyo, J. & Wahyuni, D. 2013. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Yusriani, Y. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kesehatan*, 1(2).
- Yusufi Adi Sujatmiko. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda Terhadap *Escherichia coli* Sensitif dan Multi Resisten. *Tugas Akhir*. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.