

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans*

Rialita Lifiani^{1*}, Rezza Fikrih Utama², Ester Saripati Harianja³, Rahayu Kartini⁴

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email : rialitalifiani87@gmail.com

ABSTRACT

Background: One of the traditional medicinal plants that are widely used by the Indonesian people is the basil plant (*Ocimum sanctum* L). Which has a role as an antibacterial that can inhibit the growth of bacteria. **Objectives:** The Purpose of this study was to determine the ability of basil leaf extract (*Ocimum sanctum* L) to inhibit the growth of *Streptococcus mutans* bacteria from concentrations of 20%, 40%, 60%, 80% and to determine the effective concentration of antibacterial activity against the growth of *Streptococcus mutans* bacteria. **Method:** This research method used the experimental method. Antibacterial activity was tested by diffusion method using disc paper. The ethanol extract of basil leaves was made by maceration method using 96% ethanol as solvent. The concentration of the test solution used was a negative control DMSO, positive control of Chlorhexidine. **Result:** The results of the phytochemical screening test of basil leaf powder showed the presence of Flavonoid compounds, Steroids/Triterpenoids, tannins, and saponins. The results of the antibacterial activity test showed that the basil leaf extract gave inhibition zones at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80% against *Streptococcus mutans* bacteria, each of which had an inhibition zone (13,5mm), (16,6mm), (18mm), and (18,9mm) in Chlorhexidine 20,6mm. **Conclusion:** The conclusion from research results can be concluded that basil leaf extract (*Ocimum sanctum* L) has anti-Bacterial activity against *Streptococcus mutans* bacteria.

Keywords: *Ocimum sanctum* L, Maceration, Antibacterial Activity, Chlorhexidine, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat sebagai bahan baku, terutama obat tradisional mencapai seribu jenis, dimana 74% diantaranya merupakan tumbuhan liar yang hidup di hutan (Amzu dan Haryanto, 1990 “dalam” Setiani, 2014). Salah satu tanaman obat tradisional yang banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia adalah tanaman kemangi. Secara tradisional tanaman ini digunakan untuk mengobati, perut kembung atau masuk angin, demam, mengatasi bau mulut selain itu juga digunakan untuk lalapan dan sebagai bumbu dalam masakan. Di India dan sebagian wilayah di Afrika, seduhan daun kemangi disajikan untuk menggantikan seduhan daun teh asli. Minuman tersebut

biasanya disajikan pada saat pergantian musim, ketika orang mudah terserang batuk, pilek, ataupun demam. Di Eropa, minyak atsiri kemangi digunakan sebagai bahan campuran pembuatan obat dan untuk perawatan tubuh seperti sabun mandi, biang parfum, body lotion, minyak gosok, permen pelega tenggorokan, dan juga minyak aroma terapi (Atikah, 2013). Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) merupakan salah satu tumbuhan alam yang mudah diperoleh di Asia seperti Indonesia (Pramono, 2012). Herbal ini digunakan orang Asia sebagai obat dan bahan masakan dari generasi ke generasi. Minyak dari tumbuhan ini juga digunakan secara luas pada industri farmasi dan industri parfum. Kemangi dapat mengobati

gangguan pada lambung dan hati serta memiliki efek analgesic, antihiperlipidemia dan antioksidan. Ekstrak kemangi memiliki efek antioksidan, antikanker dan antimikroba (Lukman, 2016). Berdasarkan data empiris, masyarakat biasanya menggunakan daun kemangi untuk lalapan sebagai penambah nikmat makanan, pencegah bau badan, mengharumkan bau mulut karena memiliki kandungan minyak atsiri. Daun kemangi dapat mengatasi bau mulut, diare dan perut kembung dan perasan daun kemangi diletakan dikepala dipercaya dapat menurunkan demam (Wijayani, 2014). Dibalik aromanya yang khas, aktivitas biologi yang sudah diteliti dari ekstrak daun kemangi memiliki efek sebagai penyegar mulut, antidepresan, antipiretik, antidiabetik, antihiperlipidemia dan juga dilaporkan mempunyai aktivitas sebagai antiinflamatori, antioksidan dan memiliki aktivitas antibakteri. Tanaman kemangi ini mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang bersifat antibakteri. Minyak atsiri dari daun kemangi terdiri dari beberapa turunan diantaranya linalool, 1-8 cineole dan eugenol yang menjadi kandungan paling utama dalam kemangi. Kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin dan minyak atsiri pada daun kemangi dapat menghambat bakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat sintesis protein pada bakteri sehingga daun kemangi memiliki sifat antibakteri. Ekstrak daun kemangi memiliki aktifitas sebagai antibakterial (Tallama, 2014). Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri patogen pada mulut yang disebabkan adanya kelembaban yang tinggi, adanya makanan terlarut secara konstan dan juga partikel-partikel kecil makanan membuat mulut menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Beberapa penelitian terkait bakteri yang ada di plak gigi, ternyata hanya

Streptococcus mutans saja yang mempunyai korelasi positif dengan adanya karies pada permukaan gigi (Andries dkk, 2014).

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental, yang meliputi pengumpulan bahan tumbuhan, skrining fitokimia, pemeriksaan simplisia, pembuatan ekstraksi sampel, dan uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan alat dan bahan.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini seperti lemari pengering, autoklaf, aluminium foil, swab kapas, lampu spiritus, gelas ukur, gelas beaker, hot plate, inkubator, oven, pisau, tabung reaksi, rak tabung, mikropipet, pipet tetes, spatula, pinset steril, erlenmeyer, ose steril, magnetic stirrer, cawan porselen, pipet tetes, cawan petri, labu ukur, jangka sorong, cawan porselen, blank disc, rotary evaporator, kertas saring, kertas perkamen, benang wol, water bath, timbangan analitik, laminar air flow (LAF), mortal dan alu.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L), bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175, etanol 96% , larutan NaCl fisiologi 0,9%, larutan standar Mc farland, Media Mueller Hinton agar (MHA), media Nutrient Agar (NA), Chlorhexidin Gluconate 0,2%; Dimetilsulfoksida 10% (DMSO), aquadest steril, asam klorida, asam sulfat 2 N, asam nitrat, timbal (II) asetat, besi (III) klorida, natrium hidroksida, larutan aluminium (III) klorida, pereaksi meyer, pereaksi bouchardat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia Daun Kemangi

Hasil pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia Daun Kemangi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia daun Kemangi

No.	Parameter	Hasil (%)	Persyaratan FHI Ed I (%)
1	Kadar air	3,99%	<10%
2	Kadar sari larut air	13,73%	>3,1%
3	Kadar sari larut etanol	23,43%	>1,9%
4	Kadar abu total	4,58%	<12,7%
5	Kadar abu tidak larut asam	1,02%	<3,9%

Karakteristik simplisia dilakukan bertujuan untuk menjamin keseragaman mutu simplisia. Kadar air simplisia daun kemangi yaitu 3,99%. Kadar air yang di peroleh dari simplisia lebih kecil dari 10% dan sudah memenuhi syarat kadar air simplisia. Kadar air yang melebihi 10% dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikroba, keberadaan jamur atau serangga, serta mendorong kerusakan mutu simplisia yang digunakan (WHO,1992). Hasil karakterisasi simplisia daun kemangi menunjukkan kadar sari larut dalam air sebesar 13,73% dan kadar sari larut dalam etanol sebesar 23,43%. Hasil penetapan kadar sari menunjukkan bahwa sari yang larut dalam air lebih besar dari kadar sari yang larut dalam etanol, hal ini menunjukkan bahwa senyawa yang terlarut dalam air lebih banyak seperti glikosida, tanin, saponin dan flavonoid sedangkan senyawa-senyawa yang dapat larut dalam

etanol adalah steroid dan flavonoid (Depkes RI, 1995). Penetapan kadar abu total pada simplisia daun kemangi menunjukkan kadar abu total sebesar 4,58% dan kadar abu tidak larut dalam asam sebesar 1,02%. Penetapan kadar abu total memberikan gambaran kandungan mineral internal (abu fisiologis) yang berasal dari jaringan tumbuhan itu sendiri yang terdapat pada sampel (Depkes, 2000). Kadar abu tidak larut asam ditetapkan untuk menunjukkan jumlah silikat, khususnya pasir yang ada pada simplisia dengan cara melarutkan abu total dalam asam klorida (WHO, 1992).

Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Daun Kemangi

Hasil skrining serbuk simplisia Daun Kemangi pengaruh ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 2 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Daun Kemangi

No.	Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil Positif	Hasil Uji
1	Alkaloid	Mayer	Tidak terbentuk Endapan putih	-
		Bouchardat	Endapan coklat hitam	-
2	Flavonoid	HCl pekat dan amil alkohol	Larutan berwarna kuning	+
3	Tanin	FeCl ₃	Warna menjadi biru kehitaman	+
4	Saponin	Aquades, kemudian dikocok	Adanya busa yang tidak hilang	+
5	Steroid/Triterpenoid	Lieberman burchard	Perubahan warna menjadi biru atau hijau	+

Keterangan :

+ = mengandung senyawa metabolit sekunder

- = tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil skrining fitokimia terhadap simplisia daun kemangi dilakukan untuk

mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat

didalamnya. Menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid sebagai anti bakteri. Senyawa alkaloid mempunyai mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidaglikon pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Seniati dkk, 2017). Senyawa saponin memiliki gugus aglikon yang berperan sebagai antibakteri. Mekanisme kerja saponin dapat mengubah permeabilitas sel dan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri (Villa, 2014). Senyawa tanin memiliki aktivitas antibakteri, toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri (Melsi dkk, 2019). Senyawa flavonoid merupakan metabolit sekunder dan banyak sekali diketemukan pada jaringan tumbuhan. Flavonoid dapat berupa bentuk bebas sebagai aglikon ataupun berada dalam bentuk glukosida karena memiliki rantai glukosa. Kandungan yang dimiliki flavonoid memiliki efek farmakologi sebagai bahan baku pembuatan obat-obatan tradisional karena memiliki beberapa khasiat baik sebagai antifungi, antihistamin, antihipertensi, antibakteri, antivirus, dan sebagainya (Malinda, 2015). Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada libosom. Steroid dapat berinteraksi dengan membran filosofi sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi

membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Villla, 2014).

Banyak faktor yang dapat menentukan kandungan senyawa kimia yang terdapat di dalam tumbuhan yaitu meliputi letak geografis, suhu, iklim, waktu panen, serta kesuburan tanah kesuburan tanah di suatu wilayah juga dapat menentukan kandungan senyawa kimianya berbeda antara daerah (Hanani, E., 2015).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Dari hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* memperlihatkan bahwa semua konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi memiliki efek terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap *Streptococcus mutans* dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan menggunakan cakram kertas. Data yang diperoleh dari pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi didapat kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun kemangi dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Zona hambat yang terbentuk dari hasil pengujian diukur menggunakan jangka sorong manual dengan ketelitian milimeter (mm). Hasil pengukuran zona hambat ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 3 Diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*

Bakteri	Konsentrasi ekstrak	D1 (mm)	D2 (mm)	D* (mm)	Respon Hambatan
<i>Streptococcus mutans</i>	20%	8,7	9,7	13,5	Kuat
	40%	11	11,3	16,6	Kuat
	60%	11,9	12,2	18	Kuat
	80%	12,5	12,8	18,9	Kuat
	Kontrol (+)			20,6	Kuat
	Kontrol (-)			0	Tidak ada

					hambatan
--	--	--	--	--	----------

Keterangan :

D1: Pengukuran daya hambat bakteri pengulangan pertama

D2: Pengukuran daya hambat bakteri pengulangan kedua

D*: Daya hambat rata-rata

Pada penelitian ini menggunakan satu sampel yaitu daun kemangi dengan berbagai konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Pengekstraksian pada satu sampel menggunakan etanol 96%. Pemilihan pelarut etanol 96% dilihat dari daun kemangi yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin. Pelarut etanol 96% mempunyai titik didih yang rendah dan tidak berbahaya selain itu memiliki kepolaran tinggi hingga mudah untuk melarutkan senyawa resin, minyak, dan senyawa lainnya (Rahmawati, 2015). Zona hambat yang terjadi pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, tampak berbeda dari masing-masing perlakuan, hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran pada tabel 4.3 diatas. Pengujian daerah zona hambat bakteri dilakukan dengan cara dua kali pengulangan, zona hambat yang terkecil adalah konsentrasi 20% dan zona hambat paling tinggi adalah 80%. Pada konsentrasi 20% diameter zona hambat pada uji pertama sebesar 8,7 mm, zona hambat di uji kedua 9,7 mm. Hal ini menyatakan pada konsentrasi 20% ekstrak etanol daun kemangi telah memiliki zona hambat pada bakteri. Pada konsentrasi 40% diameter zona hambat pada uji pertama 11 mm dan kedua 11,3 mm dengan rata-rata 16,6 mm. hal ini menyatakan pada konsentrasi 40% ekstrak etanol daun kemangi mempunyai zona hambat pada bakteri. Pada konsentrasi 60% diameter zona hambat pada uji pertama 11,9 mm, dan uji kedua 12,2 mm dengan rata-rata 18 mm. hal ini menyatakan pada konsentrasi 60% ekstrak etanol daun kemangi memiliki zona hambat pada bakteri. Pada konsentrasi 80% diameter zona hambat pada uji pertama 12,5 mm dan uji kedua 12,8 mm dengan rata-rata 18,9 mm. Hal ini menyatakan bahwa 80% ekstrak etanol

daun kemangi memiliki zona hambat pada bakteri. Hal ini menunjukkan tingkat penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* perlakuan konsentrasi 20% sampai dengan 80%. Berdasarkan hasil respon zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Kontrol positif menggunakan antiseptik Chlorhexidin Gluconate 0,2% merupakan antiseptik yang efektif mengurangi jumlah *Streptococcus mutans*. Chlorhexidin memiliki sifat antibakteri yang baik terhadap bakteri gram positif dan gram negatif termasuk bakteri *Streptococcus mutans* dan pada kontrol negatif DMSO 10% tidak terdapat zona hambat. Bisa dilihat dari tidak tampaknya zona hambat disekitaran kertas cakram (Syukrinawati, 2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi uji daya hambat adalah konsentrasi senyawa aktif, kepekaan pertumbuhan mikroba uji, ketebalan dan viskositas medium serta reaksi antara zat aktif dengan medium dan suhu inkubasi. Hasil diameter daerah hambat pada masing-masing perlakuan memiliki diameter yang berbeda dikarenakan konsentrasi ekstrak yang digunakan berbeda. Adanya perbedaan diameter daerah hambat disebabkan oleh varietas tanaman, jenis bakteri yang digunakan dan metode pengeringan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia dari penelitian ini daun kemangi golongan senyawa yang terkandung dalam simplisia adalah alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid. Metode pengeringan dengan menggunakan oven dengan variasi suhu 45⁰C dan 50⁰C merupakan pengeringan yang baik. Jika dilakukan dengan sinar matahari langsung dapat mendegradasi total fenolik dan flavonoid pada sampel maka pengeringannya sinar matahari langsung

tidak dianjurkan karena menyebabkan hilangnya senyawa aktif pada tanaman yang akan di uji (Retnowati, 2011). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak berbentuk secara utuh, terganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel dan menyebabkan kematian sel tersebut (Bernard dkk, 2014). Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat meningkatkan permeabilitas sel, dapat menghambat mikroorganisme karena kemampuannya membentuk senyawa kompleks dengan protein, dengan rusaknya protein maka aktivitas metabolisme mikroba menjadi terganggu sehingga mengakibatkan kematian mikroba. Flavonoid akan mengalami penurunan akibat pengaruh variasi suhu pada saat proses pengeringan karena senyawa tersebut bersifat sensitif, cahaya dan panas. Degradasi flavonoid terjadi karena adanya pemutusan rantai molekul dan terjadinya reaksi oksidasi yang menyebabkan oksidasi gugus hidroksil dan akan membentuk senyawa lain mudah menguap dengan cepat. Semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pengeringan maka semakin menurun kandungan flavonoid pada sampel. Mekanisme Penurunan senyawa flavonoid akibat suhu pengeringan disebabkan karena kadar senyawa fenolik mengalami perubahan dekomposisi senyawa flavonoid. Salah satu contohnya adalah adanya perubahan senyawa tanin menjadi senyawa kimia lain akibat adanya pengaruh suhu (Syafrida dkk, 2018). Saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Rahayu, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi memiliki daya hambat kuat, ekstrak etanol daun kemangilebih kecil dari pada Chlorhexidin sebagai kontrol positif. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi kandungan bahan aktif antibakterinya (Setiabudy, 2011)

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan terhadap daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) diperoleh kesimpulan :

- a. Hasil uji skrining fitokimia serbuk daun kemangi menunjukkan bahwa adanya pada senyawa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin Dan Triterpenoid
- b. Ekstrak etanol daun Daun Kemangi memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri ekstrak Daun Kemangi terhadap *Streptococcus mutans* adalah konsentrasi 20% sebesar 13,5 mm, konsentrasi 40% sebesar 15,6 mm, konsentrasi 60% sebesar 18 mm, konsentrasi 80% sebesar 18,9%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka makin besar zona hambatnya

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B (2011). *Prinsip Dasar Tehnik Kultur Jaringan*. Bandung. Alfabeta.
- Amin, L, Z (2014). *Pemilihan Antibiotik yang Rasional*. *Medicinus*. 27(3):40-45
- Amzu, E. dan Haryanto, 1990, Pelestarian pemanfaatan tumbuhan obat di Indonesia, Seminar Nasional Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat, Bogor.
- Andries, J. R., Gunawan, P. N., Supit, A. 2014. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Jurnal e-Gigi Volume 2 Nomor 2*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L) Terhadap

- Staphylococcus aureus dan Candida albicans. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., & Morse, S. A. (2007). *Medical Microbiology* 24th ed. New York: McGraw Hill Professional.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, 551, 713. Jakarta.
- Departemen RI 2010. *Petunjuk pemerintah mikrobiologi makanan dan minuman*. Jakarta : Departemen Kesehatan.
- Depkes RI. 2009. *Farmakope Herbal Indonesia* .113-115, Edisi 1. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. DepKes RI, Jakarta. Halaman 3-5, 13-17, 30-31.
- Hanani E. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia* Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Halaman: 9-11,13. Jakarta
- Kumoro, Andri Cahyono. (2015). *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Kusmiyati dan Agustini, N. W.S., 2007. *Uji aktivitas antibakteri dari mikroalga porphyridium cruentum, biodiversitas*, 8, 1412-03.
- Madduluri, S., Rao, B.K., dan Taram, S.B. 2013. *In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indegeneous Plant Extract Against Five Bacterial Pathogen Of Human*. *International Journal of pharmacy and pharmaceutical sciens.* 5(4): Halaman 683-684.
- Marjoni R. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media; 2016
- Melinda. 2014. *Aktivitas Antibakteri Pada Tumbuhan, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Surakarta
- Nugraha, A.W. 2008. *Streptococcus mutans, Si Plak Dimana-mana*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Nur, A.M. 2011. *Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) Dalam Bentuk Segar, Simplisia Dan Keripik, Pada Pelarut Non Polar, Semipolar Dan Polar*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Hal.7-9.
- Pramono. 2012. *Pertimbangan dalam Membeli Produk Barang Maupun Jasa*. Jakarta: Intidayu Press.
- Pratiwi, S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*, 154, 156, 157, 159, 160, 164, Erlangga,
- Pratiwi, Sylvia., T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta, Erlangga.
- Radji. M. 2011. *Buku ajar Mikrobiologi : Pandangan Mahasiswa farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Rahayu , E. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Pugun Taanah (Picria fel-terrae Lour) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara
- Rahmadani. F. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea Coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Helicobacter Pylori, Pseudomonas Aeruginosa*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi.
- Retnowati , Y., Bialangi, N., dan Posangi, N. W . 2011. *Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Media Yang Diekspos Dengan Infus Akar Sambiloto (Adrograpis Paniculata)*. *Saintek*. 6, No 2.
- Samarayanake, L. P. 2002. *Essential Mikrobiologi for Dentistry second*

- edition. Philadelphia, United States of America: Elsevier's Health Sciences Rights Departement.
- Setiabudy R, 2011. *Antimikroba In: Tanu I*. Farmakope dan terapi edisi 5. Jakarta: EGC; h. 55.
- Sri, A.H. 2015. Mikrobiologi kesehatan. Yogyakarta: penerbit andi. Halaman 17, 125-126, 148-150.
- Sugara, T, H., *et al*. 2016. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Akar Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L). *Jurnal Ilmiah Ibnu sina*, 1(1), 88-96,2016. Universitas Muhammadiyah Mataram. Halaman 89-90.
- Sutarno. 2015. Uji Aktivitas antibakteri Ekstrak Akar Bandotan Terhadap Bakteri Kariogenik. *Skripsi* . Yogyakarta : Fakultas Sains dan Tehnologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga . Halaman 29-30.
- Syahrurahman, dkk, 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Jakarta : Binarupa Aksara Publisher 2010.
- Syukrinawati, RP. 2014. *Tingkat Pengetahuan Antibiotik Oleh Mahasiswa Kepaniteraan Klinik (Anarus Cmusus Lmerr) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Streptococcus Mutans*.Semarang. Universitas diponegoro.
- Tanvir, E. M. *et al*. 2017, Antioxidant properties of popular turmeric (*curcuma longa*) varietes from Bangladesh, *Journal of food Quality*. Doi : 10.1155/2017/8471785.
- World Health Organization. 1998. *Quality Control Methods For Medicinal Plant Materials*. Geneva: WHO. Hal. 33
- Yemima, Y. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk Bulu (*Clidemia hirta* (L) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi.Universitas Sumatera Utara Medan.
- Yulvizar. (2013). *Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik pada Rastreliger sp* Jurnal Biospecies. 6(2):1-7