

Plant Antibacterial Activity Herb Klate (*Hyptis suaveolens*) Against Bacteria *Escherichia coli* and *Staphylococcus Aureus*

Yuliana Evarista Dua Hure¹, Maria Yasinta Moi², Dian Ernaningsih³

Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
IKIP Muhammadiyah Maumere, Indonesia

ABSTRACT

Hyptis suaveolens can be used as a traditional medicine for various diseases and as a natural pesticide to eradicate pests and diseases in plants. This study aims to determine the extract of the *Hyptis suaveolens* plant on the growth of *E. coli* and *S. aureus* bacteria and to determine the phytochemical profile qualitatively. The method used is the qualitative test method. Antibacterial activity testing was carried out using the agar diffusion method. With concentrations (10, 30, 50 and 100) %, positive control for Chloramphenicol and negative control for Dimethyl Sulfoxide. The phytochemical profile qualitative test methods include color change, precipitate and emulsion formation. The results showed the formation of the diameter of the inhibition zone. Inhibition of the growth of the test bacteria was indicated by the formation of the diameter of the inhibition zone around the paper disc. The diameter of the inhibition zone produced by *E. coli* bacteria at a concentration of 100% was 7.20 mm, a concentration of 50% was 6.40 mm and at a concentration of 30 and 10% there was no inhibition zone. In *S. aureus* bacteria characterized by an inhibition zone at 100% concentration of 7.90 mm, 50% concentration of 6.60 mm, 30% concentration of 6.35 mm, and 10% concentration of 6.20 mm. The positive control for *E. coli* bacteria was 13.16 mm and for *S. aureus* bacteria was 25.40 mm while the negative control did not have an inhibition zone. *Hyptis suaveolens* leaf herbal extract has more effect on *S. aureus* bacteria than *E. coli* bacteria. This is presumably due to differences in the components of the bacterial cell walls of *S. aureus* and *E. coli*. The cell wall of *S. aureus* bacteria contains lower lipid than *E. coli* bacteria. Based on the results of the study, the higher the concentration, the greater the inhibition zone formed, while the results of the phytochemical profile test showed that *Hyptis suaveolens* extract was thought to contain flavonoids, saponins and tannins which act as antibacterial compounds.

Keyword: *Hyptis suaveolens*, Zona hambat, Antibakteri, *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*

Corresponding Author:

Yuliana Evarista Dua Hure,

Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
IKIP Muhammadiyah Maumere, Indonesia

Email: yulianaevaristaduahure@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Indonesia mengenal dan menggunakan tumbuhan berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tumbuhan berkhasiat obat berdasarkan pada pengalaman dan keterampilan secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi (Sukandar, 2006). Tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat yaitu seluruh bagian tumbuhan yang mengandung zat aktif yang berkhasiat bagi kesehatan dan dapat dimanfaatkan dalam menyembuhkan penyakit. Bagian tumbuhan adalah akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Pengelolaan ramuan obat tradisional dilakukan dengan cara direbus dan ditumbuk atau diperas. Penggunaan obat tradisional dengan cara diminum dapat digunakan untuk mengobati organ tubuh bagian dalam. Sedangkan penyakit luar seperti penyakit kulit dilakukan dengan cara ditumbuk atau diperas (Sada dan Rosye, 2010).

Tanaman *Hyptis suaveolens* adalah salah satu jenis tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional dan sebagai peptisida alami dalam membasmi hama dan penyakit pada tanaman. *Hyptis suaveolens* merupakan salah satu jenis spesies *Lamiaceae* yang berasal dari Amerika tropis namun sudah tersebar luas di seluruh dunia (Barbosa, 2013). Di Indonesia tanaman *Hyptis suaveolens* memiliki beberapa nama lokal yaitu Ruku-ruku Utan, Sumengit (Sumbawa bagian Timur), Jukut Bau (Sunda), Basinan, Lampesan, Sangketan, Slangking (Jawa) dan di Madura disebut Komandhin (Chatri, *et al.* 2017). Sedangkan di Kabupaten Sikka tanaman *Hyptis suaveolens* dikenal dengan nama Klate, biasa tumbuh liar di pinggir jalan, kebun ataupun di semak-semak

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Prosedur Penelitian Menggunakan 2 tahap yaitu Tahap Persiapan Sampel dengan tanaman daun *Hyptis suaveolens* diambil dari Desa Umagera, Kecamatan Kewapante, Kabupaten Sikka. Dan tahap pelaksanaan Pembuatan Ekstrak Etanol dengan Serbuk daun *Hyptis suaveolens*. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Data berupa nilai diameter zona hambat dan profil fitokimia disajikan dalam bentuk tabel dan diagram dan dideskripsikan secara kualitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun *Hyptis suaveolens*

Daun *Hyptis suaveolens* sebanyak 1 kg dikeringanginkan mendapatkan berat sebanyak 216 gram, tanaman yang dikeringanginkan dioven kembali mendapatkan berat sebanyak 209 gram. Sampel tanaman yang dioven dihaluskan menggunakan blender menjadi serbuk sebanyak 200-gram berwarna kecoklatan. Berat serbuk yang digunakan dalam penelitian sebanyak 20 g. Tujuan dihaluskan daun tanaman yaitu untuk memperkecil ukuran partikel sehingga luas permukaan simplisia yang kontak dengan pelarut semakin meningkat. Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96 %. Maserasi dilakukan untuk menarik senyawa-senyawa yang berkhasiat.

Pemilihan metode maserasi karena pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah didapatkan. Serbuk daun *Hyptis suaveolens* sebanyak 20 g dimasukkan kedalam toples berbahan kaca dengan pelarut etanol sebanyak 100 ml selama 2 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Menurut Agoes, (2007) etanol sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut universal yang dapat melarutkan baik senyawa polar maupun non polar yang sifatnya mudah menguap. Hasil maserasi disaring dan didapatkan filtrat sebanyak 26,62-gram berwarna hijau kehitaman. Hasil penguapan mendapatkan ekstrak kering sebanyak 1,48-gram berwarna hijau kehitaman dengan aroma yang menyerupai tembakau. Ekstrak yang didapatkan digunakan untuk uji aktivitas antibakteri sesuai dengan konsentrasinya.



Gambar 11. Hasil Ekstraksi a). Filtrat b). Ekstrak kering daun *Hyptis suaveolens*

Uji Fitokimia Ekstrak Daun *Hyptis suaveolens*

Pengujian fitokimia dilakukan secara kualitatif meliputi pengujian flavonoid, saponin dan tanin. Tujuan penggunaan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens*. Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak *Hyptis suaveolens* mengandung flavonoid, saponin, dan tanin dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. Hasil pengujian senyawa fitokimia ekstrak daun tanaman *Hyptis suaveolens*

Senyawa kimia	Hasil	Ciri-ciri yang diamati
Flavonoid	+	Terdapat perubahan warna kuning dan terbentuknya endapan dan emulsi
Saponin	+	Terdapat sedikit busa
Tanin	+	Berwarna Hijau kehitaman

Keterangan :

- + : Terdeteksi
- : Tidak terdeteksi

Hasil uji profil fitokimia kandungan ekstrak *Hyptis suaveolens* diduga mengandung senyawa Flavonoid, Saponin dan Tanin. Pengujian flavonoid pada ekstrak daun *Hyptis suaveolens* positif mengandung flavonoid ditandai dengan terbentuk endapan, emulsi dan terbentuknya larutan berwarna kuning pada sampel yang direaksikan. Penambahan HCl pekat dalam uji flavonoid digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Reduksi dengan magnesium dan asam klorida pekat menghasilkan warna merah, kuning atau jingga pada flavonoid (Robinson, 1995). Flavonoid yang tergolong senyawa fenol ini dapat merusak membran sel, mendapatkan protein dan menonaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam proses metabolisme sekunder (Utami, *et al.* 2016).

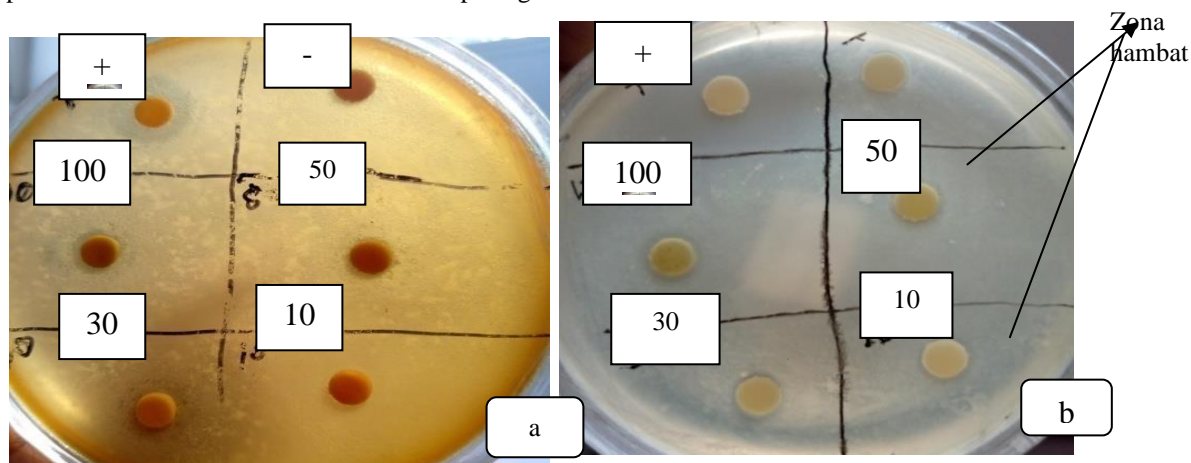
Pengujian tanin dilakukan dengan menambahkan FeCl yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada tanin. Fungsi FeCl adalah menghidrolisis golongan tanin sehingga akan menghasilkan perubahan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi yang menghasilkan warna hijau kehitaman (Sangi, *et al.* 2008). Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tinta pada ekstrak setelah ditambahkan dengan FeCl karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan FeCl (Halimah, 2010). Pengujian tanin pada ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens* mengandung tanin terkondensasi yaitu dengan menambah FeCl ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens* berubah menjadi warna hijau kehitaman. Tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara masuk ke dalam sel bakteri yang dindingnya telah rusak oleh flavonoid dan saponin. Tanin yang masuk ke dalam sel dapat mengumpulkan protoplasma dari bakteri tersebut (Christie, *et al.* 2013).

Saponin mengandung gugus glikosil yang berperan sebagai gugus polar serta gugus steroid dan triterpenoid yang berfungsi sebagai gugus nonpolar akan bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air saponin dapat membentuk misel, dimana struktur polar akan menghadap ke luar sedangkan gugus nonpolar akan menghadap ke dalam. Pada kondisi ini akan terbentuk saponin berbentuk seperti busa (Sangi, *et al.* 2008). Pengujian saponin pada ekstrak daun *Hyptis suaveolens* positif mengandung saponin karena adanya sedikit buih selama 10 menit setelah ditambah dengan air dan HCl. Saponin pada umumnya berada dalam bentuk glikosida sehingga cenderung bersifat polar (Harbone, 1987). Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Hal tersebut terjadi karena saponin memiliki gugus polar akan menghadap keluar dan gugus non polar menghadap ke dalam dan keadaan ini yang tampak seperti busa (Sangi, *et al.* 2008). Saponin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran karena sifatnya seperti sabun. Mekanisme kerjanya yaitu dengan cara berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan karena telah rusak oleh flavonoid (M. Rizki Valian Akbar, *et al.* 2016). Etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa fitokimia yang bersifat polar maupun non polar (Tifani, 2012).

Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak daun *Hyptis suaveolens* digunakan sebagai larutan uji dengan perbandingan konsentrasi 10, 30, 50 dan 100 %. Selain itu larutan yang diujikan berupa kontrol positif (+) dan negatif (-). Kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif (-) menggunakan Dimetil Sulfoksida. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dengan ukuran ketelitian milimeter. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm dengan bakteri uji *E.coli* dan *S.aureus*. Metode difusi digunakan untuk menentukan agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba

pada permukaan media agar (Partiwi, 2008). Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens* terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus* dapat dilihat pada gambar 12.

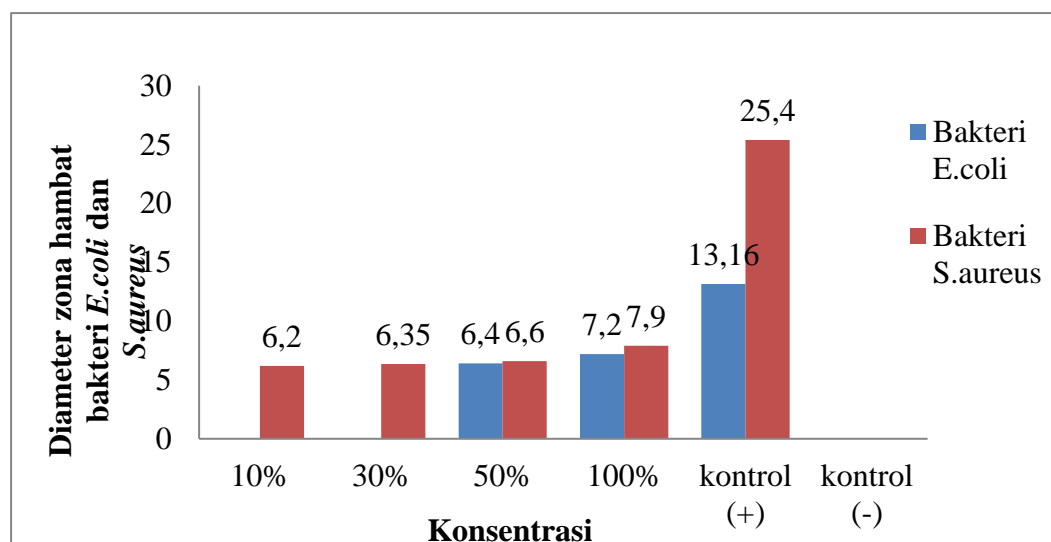


Gambar . Diameter zona hambat bakteri a). Bakteri *E.coli* b). Bakteri *S.aureus*

Hasil pengujian yang telah dilakukan pada bakteri *E.coli* konsentrasi 10 % dan 30 % ekstrak daun *Hyptis suaveolens* belum mampu menghambat pertumbuhannya. Pertumbuhan bakteri *E.coli* terhambat pada konsentrasi 50 % sedangkan bakteri *S.aureus* pada konsentrasi 10 % ekstrak daun *Hyptis suaveolens* sudah mampu menghambat pertumbuhannya dengan terbentuk zona hambat disekitar kertas cakram. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada bakteri *E.coli*, diketahui bahwa pada konsentrasi 100 % menghasilkan zona hambat sebesar 7,20 mm, konsentrasi 50 % sebesar 6,40 mm dan pada konsentrasi 30 % dan 10 % tidak terbentuk zona hambat, kontrol positif terbentuk zona hambat sebesar 13,16 mm dan kontrol negatif tidak memiliki zona hambat. Bakteri *S.aureus* memiliki zona hambat pada konsentrasi 100 % menghasilkan zona hambat sebesar 7,90 mm, konsentrasi 50 % sebesar 6,60 mm, konsentrasi 30 % sebesar 6,35 mm, konsentrasi 10 % sebesar 6,20 mm, kontrol positif menghasilkan zona hambat 25,40 mm dan kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat.

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens* lebih efektif menghambat bakteri *S.aureus* dibandingkan *E.coli* terlihat dari besarnya diameter zona hambat yang terbentuk dari masing-masing bakteri uji pada konsentrasi yang sama. Hal ini dapat dipengaruhi karena adanya perbedaan struktur dinding sel yang dimiliki bakteri uji. Bakteri *E.coli* memiliki lapisan dinding sel yang dilapisi oleh membran luar yang terdapat protein, fosfolipid, dan lipopolisakarida dan ruang periplasmik sedangkan pada bakteri *S.aureus* yang memiliki lapisan dinding sel yang terdiri dari lapisan peptidoglikan yang tebal, asam teikoad, dan sedikit lipid (Ibrahim, 2007) yang lebih mudah ditembus oleh ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens*. Penelitian terdahulu Karlina, *et al.* (2013) ekstrak herbal krokot lebih efektif menghambat pada bakteri *S.aureus* dibandingkan *E.coli* hal ini dikarenakan struktur dinding bakteri *S.aureus* bersifat polar dan mudah ditembus ekstrak krokot. Sehingga pada media yang ditumbuhi bakteri *E.coli* terbentuk zona hambat yang relatif kecil dibandingkan dengan bakteri *S.aureus* yang dapat dihambat dengan mudah oleh ekstrak tanaman *Hyptis suaveolens*.

Aktivitas zona hambat ekstrak *Hyptis suaveolens* pada pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* dikatakan dalam kategori sedang. Menurut (Sipriyadi, *et al.* 2016), aktivitas zona hambat dengan diameter 20 mm ke atas menunjukkan potensi antibakteri yang sangat kuat, diameter 10-19 mm menunjukkan potensi antibakteri yang kuat, diameter 5-9 mm menunjukkan potensi antibakteri sedang dan diameter kurang dari 5 mm menunjukkan potensi antibakteri yang lemah. Perbandingan zona hambat yang dihasilkan oleh masing-masing konsentrasi ekstrak daun *Hyptis suaveolens* terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar . Diagram zona hambat bakteri *E.coli* dan *S.aureus*

Berdasarkan diagram diatas diketahui bahwa konsentrasi ekstrak *Hyptis suaveolens* 10 %, 30 %, 50 % menimbulkan zona hambat yang lebih kecil dibandingkan konsentrasi 100 % dan kontrol positif. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 100 % terdapat kandungan senyawa ekstrak daun *Hyptis suaveolens* lebih tinggi bila dibandingkan dengan konsentrasi 10 , 30 dan 50 %.

Penelitian terdahulu Chatria, *et al.* (2013) menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *Hyptis suaveolens* maka semakin besar daya hambatannya dalam menekan pertumbuhan bakteri *Solanacearum*. Kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak *Hyptis suaveolens* terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* diduga karena adanya kandungan senyawa metabolik sekunder.

Kandungan senyawa kimia tanamann *Hyptis suaveolens* terdapat polifenol alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol dan minyak atsiri (Edeoga, *et al.* 2006; Nantitanon, *et al.* 2007). Flavonoid dan polifenol bersifat polar sehingga mudah menembus lapisan peptidoglikan *S. aureus* yang bersifat polar dibandingkan lapisan lipid pada bakteri *E. coli* (Dewi, 2010). Senyawa antibakteri masuk ke dalam sel dan merusak membran sel dengan cara bereaksi dengan fosfat dan fosfolipid dalam fosfolipid membran sel bakteri dan struktur sterol, sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran sel (Vital, *et al.* 2010). Tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menggumpalkan protoplasma. Mekanisme penghambatan tanin yaitu dengan cara masuk kedalam sel bakteri yang dindingnya telah rusak oleh flavonoid dan saponin. Tanin yang masuk kedalam sel dapat menggumpalkan protoplasma dari bakteri tersebut (Christie, 2013). Protoplasma yang menggumpal dapat menyebabkan lisi, akibatnya metabolisme sel terhambat dan menyebabkan kematian sel. Selain itu tanin juga dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang tidak larut dalam air. Hal ini menyebabkan terganggunya penyerapan protein oleh cairan tubuh karena menghambat proteolitik menguraikan protein menjadi asam amino. Terhambatnya penyerapan protein dapat menghambat metabolisme sel (Abidin, 2018).

Saponin merupakan metabolik sekunder yang banyak terdapat di alam. Saponin ini berasa pahit, berbusa dalam air dan bersifat antimikroba. Dalam menekan pertumbuhan bakteri, saponin dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel (Widodo, 2005). Senyawa saponin merupakan zat yang apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis (Pratiwi, 2008). Senyawa-senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri sesuai dengan cara kerja senyawa antimikroba yaitu dapat merusak atau mengubah struktur dinding sel, menghambat sintesis komponen-komponen seluler yang vital, atau mengubah keadaan fisik bahan seluler (Pelczar dan Chan, 2005).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa : Ekstrak daun *Hyptis suaveolens* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* dengan kategori penghambatannya yaitu kategori sedang dimana semakin tinggi konsentrasi, maka zona hambat yang terbentuk semakin besar. Hasil uji profil fitokimia menunjukan ekstrak *Hyptis suaveolens* diduga mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2007). *Seri Farmasi Industri: Teknologi Bahan Alam*, Bandung: penerbit ITB
- Abidin, R. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi.Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan.Universitas Islam Negeri Raden Itan.
- Barbosa, L.C.A. (2013). Chemical Variability and Biological Activities of Volatile Oils from *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Review Article)., *Agriculturae Conspectus Scientificus*.Vol.78, No.1:110. <https://hrcak.srce.hr/99315>, diakses (21 maret 2021)
- Chatri, M. Mansyurdin. Amri B dan Perri A. (2017). Perbandingan Komponen Minyak Atsiri Antara Daun Muda Dan daun Dewasa Pada *Hyptis Suaveolens* (L.) Poit.Jurusan biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, E-ISSN:25497464,18, (2). <https://eksakta.ppi.unp.ac.id/index.php/eksakta/article/view/41>, diakses (24 maret 2021)
- Chatria, M, Linda, A. Dian, R.D. (2013). Uji efektivitas daun *Hyptis suaveolens* (L) poit. Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearums* secara *in vitro*. Jurusan biologi, Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Negeri Padang. ISBN 978-602-14989-0-3. <http://dx.org/10>
- Croxen M., Law R.J., Scholz R. Keeney K.M., Wlodarska M dan Finaly B.B. (2013). Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Review*26(4).
- Christie Yudha Karlina, et al. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *UNESA Journal of Chemistry*. Vol.2. No.3.Hal.120-129
- Dewy Andriyani, Pri Iswati utami dan Binar Asrining Dhiani. (2010). Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) secara Spektrofotometri Ultraviolet Visibel. *Journal Pharmacy*, Vol.07 No.02
- Depkes RI. (2000). *Parameter standar umum Ekstrak tanman obat*, Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hal.10- 12.
- Dewi, F.K. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buanh Mengkudu (*Morinda Citrifolia Linnaeus*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Skripsi. Surakarta: Fakultas MIPA, Universitas sebelas Maret Surakarta.Latief A.2012.*Obat Tradisional*.Jakarta: EGC
- Dijde, M.N. Sartini. (2008). *Dasar-dasar mikrobiologi farmasi*. Makassar: lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin.
- Devi Juariah. (2008). Pemanfaatan daun jarak (*Jatropha Curcas* L.) sebagai Antibakteri Alami dan Pengaruhnya Terhadap Performa Serta Keseimbangan Mikroflora Saluran Pencernaan Ayam Pedaging. *Skripsi Fakultas Peternakan Institute Pertanian Bogor*
- Direktorat Jendrak Pengawasan Obat dan Makanan. (2000) *Parameter standar umum ekstrak tanaman obat*, Cetakan 1, Jakarta
- Dhiah Novalina, et al. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Carica pubescens* dari Dataran Tinggi, Dieng Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Diare, EL-VIVO, Vol.1, No.1
- Edeoga, H.O., G Omosun and L.C. Uche. (2006). Chemical Composition of *Hyptis suaveolens* and *Ocimum gratissimum* Hybrids from Nigeria.*African Journal of Biotechnology* Vol.5(10)
- Halimah (2010). Uji Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Tanaman Anting-Anting (*Acalypha Indica* Linn) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach.*Skripsi*. Malang.Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Malang
- Harbone, B.J. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modren Menganalisis Tumbuhan*, Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB
- Herchline, T.E. (2011). *StaphylococcalInfections*, online. (<http://emedicine.medscape.com>,diakses pada 20 juli 2021
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*, jilid III. (Terjemahan Badan Litbang Kehutanan Jakarta). Jakarta, Yayasan sirna Wana Jaya
- Ibrahim, M. (2007). *Mikrobiologi: Prinsip dan Aplikasi* Surabaya: Unesa university Press
- Indrayanti, R. (1992). Jenis-Jenis Hyptis Yang Di dapatkan Di Beberapa Daerah Sumatera Barat.Tesis. Padang: Universitas Andalas.
- Indrayani, L., Soetjipto, H., dan Sihasale, L. (2006). Skining Fitokimia Uji Toksisitas Ekstrak daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* L. Vahl) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach.*Berk. Penel.Hayati*. Volume12, hal:57_61. <http://berkalahayati.org/files/journals/1/articles/484/submission/484-1594-1-SM.pdf>,diakses (13 agustus 2021)
- Jawets, E, J. Melnick, et al. (2005). Jakarta: EGC Jawetz, melnick & Adelberg *Mikrobiologi kedokteran*
- Karlina, Y.K. Muslimin, I. Guntur, T. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi* Fakultas Matematika dan IPA

- Universitas Negeri Surabaya. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio,diakses> (13 agustus 2021)
- Katangga,U.(2012).http://papiputraanakalang.blogspot.com/2021/05/potensi_gulma-grinsingan_sebagai.html.Diakes tanggal 21 juni 2021.
- M. Rizki Valian Akbar, *et al* (2016). Perbandingan efektivitas Antibakteri antara ekstrak methanol kulit batang Katsuri dengan ampicilin terhadap *Staphylococcus aureus* In Vitro. Berkala kedokteran. Vol.12. No.1. Hal.1-9
- Manjang, Y. (1993). Kandungan Kimia Tumbuhan *Hyptis*. *Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam*. Vol 2 No: 2.1
- Marham, Sitorus (2010). *Kimia Organik Umum*. Yogyakarta, Hal.182
- Moriere A.C.P. E de Oliveira Lima. P. A Wanderley. E.S Carmo and E. L de Souza (2010). Chemical Composition and Antifungal Activity of *Hyptis suaveolens* (L). poit Leaves Esensial oil Againts *Aspergillus* Spesies. Universidade Federal da Paaraiba PB. Brasil. https://www.academia.edu/17177856/Chemical_composition_and_antifungal_activity_of_Hyptis_sua_veolens_L._poit_leaves_essential_oil_against_AspERGILLUS_species,diakses (13 agustus 2021)
- Nugroho, S.P. (1997). Aktivitas larvasida minyak atsiri daun jukut *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. terhadap larva nyamuk *Aedes Aegypti* instar iv analisis kromatografis spektrometri massa. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Nantitanon, W., S. Chowwanapoonpohn, dan S. Okonogi. (2007). Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Hyptis suaveolens* Essential oil. *Scientia Pharmaceutica (sci. Pharm)*. https://www.researchgate.net/publication/247904012_Antioxidant_and_Antimicrobial_Activities_of_Hyptis_suaaveolens_Essential_Oil
- Okonogi, S., S. Chansakaow, S. Vejabhikul, P. Tharavichitkul, J. Lerphokanont, A. Nakano and F. Ikegami. (2005). Antimicrobial activity and pharmaceutical development of essential oil from *Hyptis suaveolens*. Proc.WOCMAP III.Vol.4; Targeted Screening of MAPs, Economics & Law Eds. C. Franz, A. Mathe, L.E Craker and Z.E Gardner. ActaHort.678, ISHS: 63-169
- Robinson, T. (1995). *Kandungan senyawa organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemakan oleh Prof.Dr. Kosasih Padnawinata.Bandung: ITB
- Radji, M., (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC*,130-194
- Reinsheya, J.J.M., A.L. Sushna, M. Johnson, N. Janakiraman, and T.R.J.J. Ethal, (2012). Bio-efficacy of the leaves extracts of *Hyptis suaveolens* (L) Poit Against the fish pathogens *international journal of Life Science dan Pharma Researcha*
- Ryan KJ., Champoux JJ., Falkow S., Plonde JJ., Drew WL., Neidhard FC., Roy CG., (1994). *Medical Microbiology an Introduction to Infectious Diseases*.
- Sada, J.T. Rosye, H.R. (2010). Keragaman Tumbuhan Obat Tradisional di Kampung Nansfori Distrik Supiori Utara, Kabupaten Supiori–Papua, *Jurnal biologi*, Universitas Cendrawasi, Jayapura-Papua, Vol.2, Nomor2, Halaman39-46. <http://ejournal.unicen.ac.id/index.php/JBP/article/view/34> diakses (12 agustus 2021)
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala., V.M.A. Makang. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem.Prog.1*(1):47-53. <https://ejournal.unsrat.ac.id,diakses> (12 agustus 2021)
- Susiarti, S. (2006). Pengetahuan Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat di Sabang - Pulau Weh, Nangroe Aceh Darussalam.
- Sukandar, E.Y. (2006). Tren dan Paradigma Dunia Farmasi, Industri-Klinik-Teknologi Kesehatan, disampaikan dalam orasi ilmiah Dies Natalis ITB. http://itb.ac.id/focus/focus_file/orasi-ilmiah-dies-45.pdf,diakses frebuari 2021.
- Siregar, A.F., A. Sabdono, dan D. Pringgenies. (2012). Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomoas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Micrococcus luteus*. *Journal Of Marine Research* volume 1, Nomor 2, Halaman 152-160.<https://doi.org/10.14710/jmr.v1i2.2032,diakses> (14 juli 2021)
- Sipriyadi., Lestari, Y., Wahyudi, A. T. & Maryandini, A. (2016). Potential Actinomycetes from CI- FOR forest origin as antimicrobial, antifungus, and producing extraselullar xylanase. Biosan- tifika: Journal of Biology and Biology Education, 8(1), 96-104.
- Shenoy, C.M. B dan R. Kumar. (2009). Wound Healing Activity of *Hyptis suaveolens* (L) Poit (Lamiceace). Departemen of Pharmacognosy and phytochemistry, K.L.E.S College of Pharmacy, Belgaum, Karnataka, India. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract,diakses> (12 agustus 2021)

- Steenis, V.C.G.G.J. (2006). *Flora untuk Sequoyah Di Indonesia*. Jakarta: PT. Prodaya Paramita
- Sharma, N.U.K, Verma and A, Tripathi Biohtivity of Essential Oil from *Hyptis suaveolens* against storage Mycoflora. <http://www.ftic.co.il/2004gold-coastPDF/1.11.pdf>, diakses (11 agustus 2021)
- Todar K. (2005). *Todar's Online Textbook of Bacteriology Staphylococcus*. University of Wisconsin-Madison Departement of Bakteriologi. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/4033/1/JUMRIANI%20IBRAHIM.pdf>
- Tiwari, Kumar, Kaur Mandeep, Kaur Gurpreet, & Kaur Harleem. (2011). *Phytochemical screening and Extraction: A Review*. Internationale Pharmaceutica Sciencia, Volume 1: issue 1.
- Tripathi, A., N, Sharma and V. Sharma. (2009). In Vitro of *Hyptis suaveolens* L.(poit) Essential Oil on Grotwth and Morphogenesis Of *Fusariu Oxysporum* F.Sp. Gladioli (Massey) Snyder dan Hansen. *World jMicrobiol Biotechnol*. https://www.researchgate.net/publication/226362165_In_vitro_efficacy_of_Hyptis_suaveolens_L_Poit_essential_oil_on_growth_and_morphogenesis_of_Fusarium_oxysporum_fsp_gladioli_Massey_Snyder_Hansen, diakses, (12 agustus 2021)
- Trifani. (2012). Ekstraksi Pelarut Cair-cair. <http://awjee.blog.com/2021/6/7/ekstrak-pelarut-cair-cair/>. Diakses, (8 juli 2021)
- Utami Sri Hastuti, *et al.* (2016). Daya Antibakteri Metabolik Kapang Endofit dari Tanaman Obat Gingseng Jawa (*Talinum Paniculatum* (JAQ) GEARTN Terhadap *E. coli* dan *B. subtilis*. *Seminar Nasional Pendidikan dan saintek*. Hal.127-130
- Utami, N.F., Sely, M.N., Sustano, Usep, S. (2020). Pengaruh berbagai metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarrioides*) Program Studi Kimia, Universitas Pakuan, Volume10, Nomor1, Halaman76-83. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/fitofarmaka/article/view/>, diakses, (14 juli 2021)
- Pratiwi, S.I. (2008). Aktivitas Antibakter Tepung Daun Jarak (*Jatropha curcas* L.) Pada Berbagai Bakteri Saluran Pencernaan Ayam Broiler Secara I Vitro. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Pertiwi, Nursitasari. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri dan Mekanisme Hambat Ekstrak Air Campuran Daun pipet betle L Terhadap Bakteri Uji. *Jurusan Farmasi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/>, diakses, (15 juni 2021)
- Partiwi, S.U.T. (2010). *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Yogyakarta.
- Pleczar M.J, dan S Chan, (1988). *Dasar-dasar Mikrobiologi* 2, Indonesia University Pres, Jakarta
- Vital, P.G., Velasco, R. N, Demigillos, J.M. Rivera, W.L. (2010). Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of *Ficus Septicand Sterculia foesida* L. leaf Extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(1), 058-063