



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN
KATUK (*Sauropus androgynus (L) Merr*) SEBAGAI
ALTERNATIF PEMBUATAN *HANDSANITIZER***

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia

oleh

Desy Natalia Anggraeni

4311412007



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

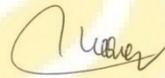
Pembimbing I



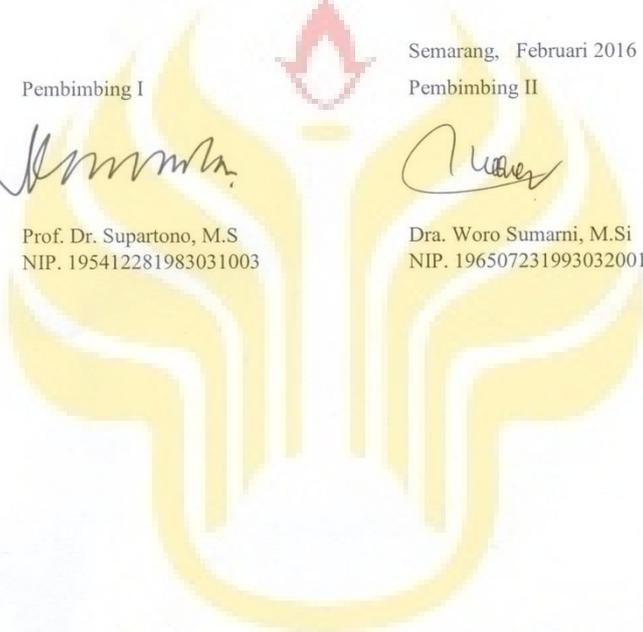
Prof. Dr. Supartono, M.S
NIP. 195412281983031003

Semarang, Februari 2016

Pembimbing II



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 26 Maret 2016

METERAI
TEMPEL

3A5AADF825A43248

6000
RUPIAH

Desy Ivatita Anggraeni
4311412007

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynous (L) Merr*) Sebagai Alternatif Pembuatan *Handsantizer*

disusun oleh

Nama : Desy Natalia Anggraeni

NIM : 4311412007

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 28 Maret 2016.

Panitia



Ketua

Prof. Dr. ZAENURI, S.E, M.Si, Akt
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Samuel Budi Wardhana K., S.Si, M.Sc
NIP. 198204182006041002

Anggota Penguji/Pembimbing 1

Prof. Dr. Supartono, M.S
NIP. 195412281983031003

Anggota Penguji/Pembimbing 2

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. Ya Allah, tidak ada kemudahan kecuali apa-apa yang engkau menjadikannya mudah, dan jika engkau menghendaki, engkau mampu menjadikan kesulitan menjadi mudah. (HR. Hibban)
2. Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan dengan kesanggupannya (2:286)

PERSEMBAHAN:

Untuk

1. Kedua orang tua (Bapak Sukandar dan Ibu Rima Rusmelina)
2. Adik (Berliana Pangestika Kusumaningrum)
3. Almamater, Universitas Negeri Semarang
4. Kimia 2012
5. Pustakawan Perpustakaan Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang
6. Teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rosululloh S.A.W. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul *“Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.) Sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizer”*.

Penulis merasakan banyak sekali manfaat yang diperoleh selama penyusunan Skripsi, terutama melatih kesabaran, kekuatan dan ketekunan. Dalam penyusunan Skripsi ini, banyak sekali pihak yang membantu dalam penyelesaiannya. Tidak lupa, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus dan sedalam-dalamnya kepada berbagai pihak yang telah membantu demi kelancaran dalam proses penyusunan Skripsi ini.

Ungkapan dan penghargaan yang tulus disampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
3. Ketua Jurusan Kimia beserta Staf Dosen yang telah membekali ilmu pengetahuan selama penulis mengikuti pendidikan di UNNES.

4. Prof. Dr. Supartono, M.S. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menulis Skripsi ini dari awal sampai akhir.
5. Dra. Woro Sumarni, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya dan arahan dalam penulisan Skripsi ini dari awal sampai akhir.
6. Samuel Budi Wardana Kusuma, M.Sc, selaku Dosen Penguji yang telah memberi ilmu, masukan dan pengarahan kepada penulis.
7. Semua teknisi dan laboran di Laboratorium Kimia FMIPA UNNES yang telah membantu dalam penelitian.
8. Keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan motivasi hingga terselesaikannya Skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku untuk semangat dan persahabatan yang tak terlupakan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian ucapan terima kasih dari penulis, mudah-mudahan Skripsi ini bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi khazanah perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Februari 2016

Penulis

ABSTRAK

Anggraeni, Desy Natalia. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynous (L) Merr.) Sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizer*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Supartono, M.S dan Pembimbing Pendamping Dra. Woro Sumarni, M.Si.

Kata Kunci: daun katuk, antibakteri, *S.aureus*, *E.coli*

Kebersihan tangan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Salah satu penyakit yang dapat disebabkan karena tidak menjaga kebersihan tangan adalah diare. Daun katuk (*Sauropus androgynous (L) Merr*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan kimia saponin, tannin, flavonoid, alkaloid dan terpenoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa serbuk daun katuk mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, dan steroid. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan adanya daya hambat pada bakteri Gram positif (*S.aureus*) dan Gram negatif (*E.coli*). Ekstrak yang mempunyai aktivitas antibakteri tertinggi adalah ekstrak etanol dengan diameter zona bening sebesar 19 mm pada bakteri *S.aureus* dan diameter zona bening 15 mm pada bakteri *E.coli* sehingga dapat diformulasikan dalam bentuk *handsanitizer*. Hasil uji menunjukkan bahwa *Handsanitizer C* (ekstrak 1%) memberikan efek antibakteri paling baik. Hasil analisis senyawa pada ekstrak etanol daun katuk dengan FT-IR dan GC-MS yang diduga berperan aktif sebagai antibakteri adalah senyawa phytol.

ABSTRACT

Anggraeni, Desy Natalia. 2016. *Antibacterial Activity Of Extract (Sauropus androgynous (L) Merr) Leave As An Alternative Of Handsanitizer*. Undergraduate thesis, Chemistry Department. Faculty of Mathematics and Natural Science, Semarang State University. Main supervisor Prof. Dr. Supartono, M.S and Supervising Companion Dra. Woro Sumarni, M.Si.

Keywords : (*Sauropus androgynous (L) Merr*) leave, antibacterial, *S.aureus*, *E.coli*, flavonoids.

Hand hygiene is one thing that is very important in maintaining a healthy body. One of the diseases that can be caused by not keeping hands clean is diarrhea. Leaves katuk (Sauropus androgynus (L) Merr) is a plant that has the chemical content of saponins, tannins, flavonoids, alkaloids and terpenoids which acts as an antibacterial. Phytochemical screening results showed that the leaf powder katuk contain flavonoid compounds, alkaloids, tannins, terpenoids and steroids. Antibacterial activity test showed inhibition of the Gram-positive bacteria (S. aureus) and Gram negative (E.coli). The extract has antibacterial activity is highest ethanol extract with a diameter of 19 mm clear zone on S. aureus bacteria and 15 mm diameter clear zone on E. coli bacteria that may be formulated in the form of handsanitizer. The test results showed that handsanitizer C (extract 1%) provide the most excellent antibacterial effect. The results of analysis of compounds in ethanol extract of the leaves katuk by FT-IR and GC-MS is thought to an antibacterial compound phytol.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Katuk.....	6
2.2 Ekstraksi.....	15
2.3 Bakteri.....	19
2.4 Mekanisme Kerja Zat Antibakteri.....	26
2.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	28
2.6 <i>Handsantizer</i>	30
BAB 3 : METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat Penelitian.....	32
3.2 Variabel Penelitian.....	32
3.3 Alat dan Bahan.....	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	34
3.5 Metode Analisis Data.....	39
BAB 4 : PEMBAHASAN	
4.1 Preparasi Sampel.....	40
4.2 Hasil Uji Fitokimia.....	41
4.3 Ekstraksi Daun Katuk.....	45
4.4 Uji Aktivitas Antibakteri.....	46
4.5 Hasil Uji Efektivitas Antibakteri <i>Handsantizer</i> Ekstrak Etanol Daun Katuk.....	52
4.6 Uji Struktur dengan FT-IR dan GCMS.....	56
BAB 5 : PENUTUP	

5.1 Simpulan.....	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat fisika dan kimia etanol.....	18
2.2 Sifat fisika dan kimia n-heksana	19
2.3 Perbedaan ciri bakteri Gram positif dan Gram negatif	22
4.1 Hasil pengamatan uji fitokimia daun katuk dan ekstrak etanol daun katuk....	42
4.2 Diameter Daerah Hambat (mm) ekstrak etanol dan n-heksana daun katuk terhadap bakteri <i>E.coli</i> dan <i>S.aureus</i>	48
4.3 Hasil pengujian efektivitas <i>Handsanitizer</i> ekstrak etanol daun katuk dan <i>control negative</i> terhadap <i>S.aureus</i>	54
4.4 Analisis FT-IR ekstrak etanol daun katuk.....	57
4.5 Komponen seyawa kimia ekstrak etanol daun katuk	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Katuk (<i>Sauropus androgynus (L) Merr.</i>)	6
2.2 Kerangka C6-C3-C6 flavonoid	10
2.3 Kerangka dasar saponin	11
2.4 Struktur alkaloid.....	12
2.6 Struktur triterpenoid	14
2.7 Senyawa steroid.....	15
2.8 Anatomi umum dari bakteri.....	20
2.9 Bakteri <i>S.aureus</i>	23
2.10 Bakteri <i>E.coli</i>	25
2.11 <i>Handsanitizer</i>	30
4.1 Daun katuk yang sudah dikeringkan	41
4.2 Reduksi dengan magnesium dan asam klorida pekat pada flavonoid.....	43
4.3 Reaksi hidrolisis saponin dalam air	43
4.4 Reaksi Uji Dragendorf.....	44
4.5 Diameter Daerah Hambat (DDH) ekstrak n-heksana dan etanol daun katuk terhadap <i>S.aureus</i> dan <i>E.coli</i>	49
4.6 Dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif.....	51
4.7 Daerah hambat <i>handsanitizer</i> ekstrak etanol daun katuk terhadap <i>S.aureus</i> ..	55
4.8 Spektra ekstrak etanol daun katuk.....	57
4.9 Kromatogram GC-MS ekstrak etanol daun katuk.....	59
4.10 Spektrum massa senyawa ekstrak etanol daun katuk dan spectrum massa phytol	60
4.11 Dugaan pola fragmentasi senyawa phytol.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Skema kerja penelitian	71
2 Hasil perhitungan	81
3 Dokumentasi penelitian.....	85



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan. Memelihara kebersihan tangan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Namun, kesadaran masyarakat Indonesia akan pentingnya kebersihan tangan masih kurang. Tangan manusia adalah salah satu perantara masuknya berbagai macam bakteri dan kuman penyakit ke dalam tubuh. Kadang kita tidak menyadari bahwa di tangan yang tampaknya bersih, sebenarnya kotor setelah memegang benda. Bakteri atau kuman penyakit masuk ke dalam tubuh melalui makanan yang dipegang oleh tangan. Masyarakat tidak sadar bahwa dalam beraktivitas, tangan seringkali terkontaminasi dengan mikroba. Salah satu penyakit yang dapat disebabkan karena tidak menjaga kebersihan tangan adalah diare.

Salah satu penyebab terjadinya diare antara lain karena infeksi kuman penyebab diare. Menurut Brooks *et al.* dalam Ajizah (2004), telah menginventarisasi 12 jenis bakteri penyebab diare, yaitu: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus aureus*, *Clostridium perferingens*, *Escherichia coli*, *Vibrio chloreae*, *Shigella sp.*, *Salmonella sp.*, *Clostridium dificile*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterolitica*, *Klebsiella pnemoniae*, *Vibrio haemolyticus*.

Handsanitizer adalah salah satu cara yang dapat dilakukan sebagai pencegahan. *Handsanitizer* umumnya mengandung Ethyl Alcohol 62%, pelembut, dan pelembab. Kandungan aktifnya adalah alkohol yang memiliki efektivitas paling tinggi terhadap virus, bakteri, dan jamur. Alkohol sendiri dapat membuat tangan menjadi kering. Sehingga *handsanitizer* harus dilengkapi dengan *moisturizer* dan *emolient*, yang menjaga tangan tetap lembut, tidak menjadi kering, tidak seperti larutan alkohol murni yang dapat menyebabkan dehidrasi pada kulit (Larson, 2005).

Penggunaan *handsanitizer* dari bahan kimia ternyata memiliki dampak yang cukup besar terhadap kesehatan. Selain mudah terbakar *handsanitizer* berbasis alkohol juga dapat meningkatkan risiko infeksi virus pemicu radang saluran pencernaan. Oleh karena itu muncul sebuah ide untuk memanfaatkan bahan alam yang dapat mengurangi risiko munculnya penyakit gangguan pencernaan.

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang kaya akan flora dan fauna. Indonesia memiliki ribuan jenis tumbuhan yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan dengan baik. Akan tetapi, hingga saat ini banyak potensi alam di Indonesia yang belum sepenuhnya digali dan dimanfaatkan secara maksimal.

Katuk sejak dahulu sudah digunakan untuk berbagai penyakit seperti demam, sembelit, obat bisul, serta dapat memperlancar ASI. Kandungan kimia dalam daun katuk berkhasiat untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik alami. Fungsi lainnya yaitu berperan langsung sebagai antibiotik

dengan mengganggu fungsi mikroorganisme seperti bakteri atau virus dan juga dapat meningkatkan imunitas tubuh (Middleton *et al.*, 2000).

Menurut penelitian Rukmana dan Harahap, (2003) ekstrak daun katuk mengandung senyawa bersifat antibakteri. Beberapa kandungan dari tanaman katuk bersifat bakteriosida yang dapat membunuh bakteri antara lain asam seskuitea, alkaloid papaverin, tanin, saponin, flavonoid, garam mineral dan minyak atsiri. Penelitian yang dilakukan oleh Lathifah (2008) menunjukkan ekstrak buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri *S. aureus*. Flavonoid dalam herbal krokot (*portulaca oleracea* L.) juga terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* (Karlina *et al.*, 2012). Beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa senyawa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri.

Dalam Journal of Medical Plant Research Volume 5 tahun 2011 dikatakan bahwa IC₅₀ dari ekstrak metanol 100% daun katuk adalah $86,74 \pm 2,92$ µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun katuk memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Zuhra *et al.*, 2008).

Pemilihan pelarut ekstraksi umumnya menggunakan prinsip *like dissolves like*, dimana senyawa yang nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar sedangkan senyawa yang polar akan larut pada pelarut polar. Ini mempengaruhi hasil kandungan kimia yang dapat terekstraksi (Seidel, 2008).

Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.) yang diesktraksi dengan etanol dan n-heksana. Etanol adalah pelarut yang aman dan tidak toksik (Markham,

1988). Sedangkan n-heksana adalah pelarut non polar. Pemilihan kedua pelarut di dasarkan pada fakta bahwa keduanya mempunyai tingkat kepolaran yang cukup jauh, sehingga diharapkan akan diperoleh senyawa aktif yang berbeda.

Penelitian tentang ekstrak daun katuk sebagai antibakteri masih terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan studi secara ilmiah untuk membuktikan khasiat daun katuk sebagai antibakteri dengan melakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan akan dilakukan tindakan lebih lanjut untuk mengolah herba daun katuk sebagai alternatif pembuatan *handsanitizer* alami.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian dalam latar belakang masalah diatas, maka muncul permasalahan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun katuk dengan pelarut apakah yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi ?
2. Berapa konsentrasi ekstrak yang paling efektif sebagai antibakteri pada *handsanitizer* ?
3. Senyawa apakah yang paling berperan pada ekstrak daun katuk yang mempunyai aktivitas antibakteri ?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ekstrak daun katuk yang memiliki aktivitas antibakteri.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak yang paling efektif sebagai antibakteri pada *handsanitizer*.
3. Untuk mengetahui senyawa yang paling berperan pada ekstrak daun katuk yang mempunyai aktivitas antibakteri.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui manfaat ekstrak daun katuk sebagai *handsanitizer* yang memiliki aktivitas antibakteri
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak yang mempunyai aktivitas antibakteri paling efektif sebagai *handsanitizer*.
3. Mengetahui komponen senyawa yang paling berperan sebagai aktivitas antibakteri dari ekstrak daun katuk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr)

2.1.1 Sistematika Tanaman

Sistematika tumbuhan (taksonomi) daun katuk diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malpighiales
Famili : Phyllanthaceae
Genus : *Sauropus*
Spesies : *Sauropus androgynus*



Gambar 2.1 Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr)

2.1.2 Deskripsi Tanaman

Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) merupakan tanaman sayuran yang banyak terdapat di Asia Tenggara. Tumbuhan ini dalam beberapa bahasa dikenali sebagai

mani cai (bahasa Cina), cekur manis (bahasa Melayu), dan rau ngot (bahasa Vietnam), di Indonesia masyarakat Minangkabau menyebut katuk dengan nama simani. Selain menyebut katuk, masyarakat Jawa juga menyebutnya katukan atau babing. Sementara itu masyarakat Madura menyebutnya kerakur dan orang Bali lebih mengenalnya dengan kayu manis (Malik, 1997).

Katuk termasuk tanaman jenis perdu berumpun dengan ketinggian 3-5 m. Batangnya tumbuh tegak dan berkayu. Jika ujung batang dipangkas, akan tumbuh tunas-tunas baru yang membentuk percabangan. Daunnya kecil-kecil mirip daun kelor, berwarna hijau. Katuk termasuk tanaman yang rajin berbunga. Bunganya kecil-kecil, berwarna merah gelap sampai kekuning-kuningan, dengan bintik-bintik merah. Bunga tersebut akan menghasilkan buah berwarna putih yang di dalamnya terdapat biji berwarna hitam (Santoso *et al.*, 2002).

Penyebaran tanaman katuk di Indonesia banyak dijumpai di Jawa (Banyuwangi, Pekalongan, Rembang, Semarang, Jakarta, Purwokerto, Kediri, Pasuruan, Surakarta, Bogor, Subang, Situbondo, Malang, Jepara, Tulungagung, Madiun, dan Madura), Sumatera (Jambi, Palembang, Sibolangit, Padang, Lampung, Bangka, Pulau Enggano), Kalimantan (Anambas, Natuna, Pulau Bunguran), Kepulauan Sunda, dan Maluku. Penyebarannya di luar kawasan Indonesia, antara lain dijumpai di Filipina, Malaysia (Setyowati, 1997).

2.1.3 Manfaat Daun Katuk

Katuk sejak dahulu sudah digunakan untuk berbagai penyakit seperti demam, frambusia, sembelit, obat bisul, serta dapat memperlancar ASI. Beberapa hasil penelitian menunjukkan efek positif pemanfaatan daun katuk khususnya untuk meningkatkan produksi dan kualitas ASI (Sardjiman, 1997).

Kumai *et al.* (1994) membuktikan bahwa kandungan papaverin dalam daun katuk cenderung dapat menurunkan pencernaan lemak kasar. Hal ini karena adanya suatu efek penghambatan dari papaverin terhadap sintesis cairan empedu sehingga sekresi cairan empedu menurun, dan akhirnya dapat menurunkan pencernaan serat.

Di bidang peternakan, daun katuk sudah dimanfaatkan sebagai pakan tambahan ternak sapi perah dengan tujuan meningkatkan produksi air susu, namun masih terbatas informasi penggunaannya pada ternak unggas. Penggunaan daun katuk dalam ransum unggas telah diteliti oleh Piliang (2001), hasilnya bahwa suplementasi daun katuk mampu meningkatkan intensitas warna kuning telur.

2.1.4 Kandungan Kimia

Berbagai aktivitas biologi yang ditimbulkan oleh tumbuhan sangat dipengaruhi oleh senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya. Daun katuk merupakan salah satu tanaman yang mudah dijumpai dan selama ini daun katuk hanya dianggap sebagai pelancar ASI, padahal daun katuk mengandung berbagai senyawa kimia. Berdasarkan hasil penelitian Rukmana & Harahap, 2003 bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain: alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavanoid dan tanin.

Agusta *et al.* (1997) juga menambahkan bahwa bahwa daun katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr*) mengandung 6 senyawa yaitu : *cis-2-metil-siklopentanol asetat*, *2-pirilidion*, *metil piroglutamat*, asam benzoat, asam fenil

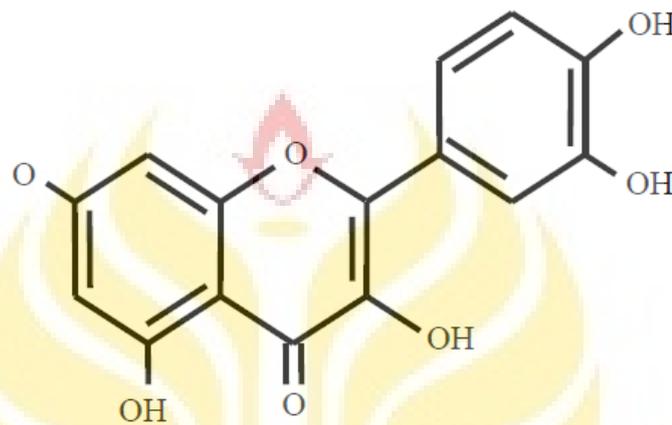
malonat, dan *monomethyl succinate*. Senyawa-senyawa tersebut sangat penting dalam metabolisme lemak, karbohidrat dan protein untuk meningkatkan nilai karkas ternak itik.

2.1.6 Zat Antimikroba Tanaman Katuk (*Sauropus androgonus (L) Merr*)

2.1.6.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lain-lain. (Markham,1988). Flavonoid dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid, gula yang terikat pada flavonoid mudah larut dalam air (Harbone,1996). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Khunaifi (2010) menambahkan bahwa senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. Senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antibakteri) dan anti virus bagi tanaman. Para peneliti lain juga menyatakan pendapat sehubungan dengan mekanisme kerja dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain bahwa flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri (Sabir, 2005). Hal ini didukung juga oleh Mirzoeva *et al.* (1997) yang melaporkan bahwa flavonoid mampu menghambat motilitas bakteri.

Menurut Markham dalam Rohyami (2008), Flavonoid tersusun dari dua cincin aromatis yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C_6) terikat pada suatu rantai propana (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $C_6-C_3-C_6$. Struktur flavonoid dapat ditunjukkan pada Gambar 2.2.

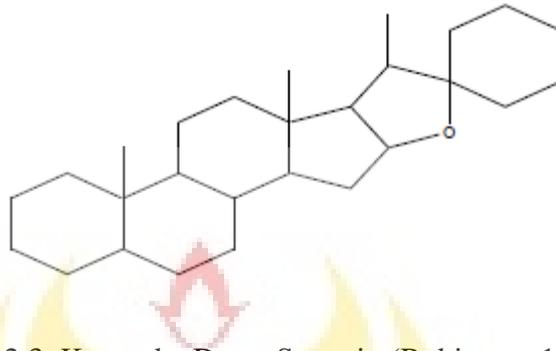


Gambar 2.2. Kerangka $C_6-C_3-C_6$ Flavonoid (Markham, 2008)

2.1.6.2 Saponin

Saponin dibedakan sebagai saponin triterpenoid dan saponin steroid. Saponin triterpenoid umumnya tersusun dari sistem cincin oleanana atau ursana. Glikosidanya mengandung 1-6 unit monosakarida (Glukosa, Galaktosa, Ramnosa) dan aglikonnya disebut sapogenin, mengandung satu atau dua gugus karboksil. Robinson (1995) menyatakan saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba dan saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang

digunakan dalam bidang kesehatan. Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter.

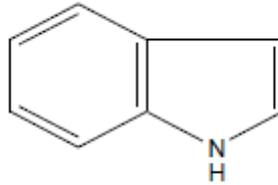


Gambar 2.3. Kerangka Dasar Saponin (Robinson, 1995)

2.1.6.3. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid sering bersifat racun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jadi digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya berwarna, sering kali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotin) pada suhu kamar (Harbone, 1996).

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Robinson, 1995).



Gambar 2.4. Struktur Alkaloid (Robinson, 1995)

2.1.6.4. *Tanin*

Tanin adalah senyawa polifenol yang memiliki berat molekul antara 500-3000 dalton yang diduga berperan sebagai antibakteri, karena dapat membentuk kompleks dengan protein dan interaksi hidrofobik (Markham,1988).

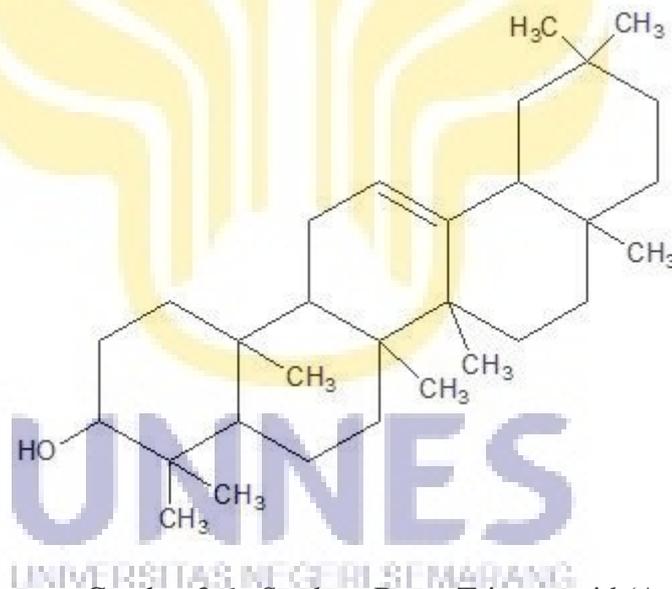
Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis (Robinson,1995). Tanin terkondensasi terdapat dalam paku-pakuan, gimnospermae dan angiospermae, terutama pada jenis tumbuh-tumbuhan berkayu. Tanin terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua (Harbone, 1996).

Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. (Akiyama & Iwatsuki, 2001). Ajizah, (2004) menjelaskan, aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel,

sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

2.1.6.5. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan metode penyulingan sebagai minyak atsiri. Triterpenoid terdiri dari kerangka dengan 3 siklik 6 yang bergabung dengan siklik 5 atau berupa 4 siklik 6 yang mempunyai gugus pada siklik tertentu. (Lenny, 2006).

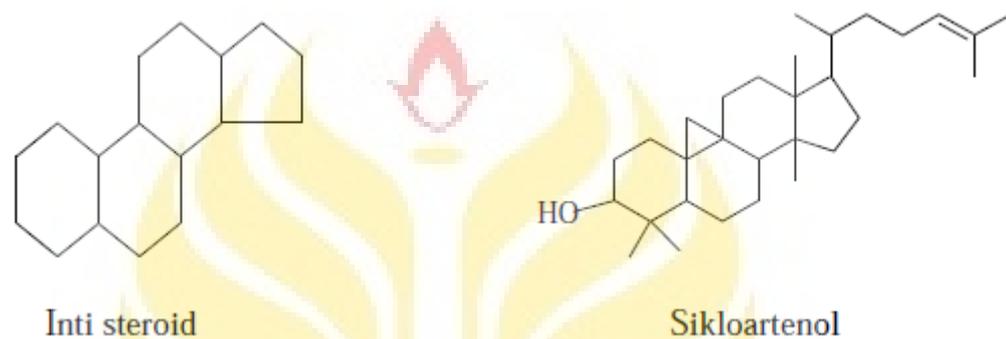


Gambar 2.6. Struktur Dasar Triterpenoid (Amirth, 2002)

2.1.6.5. Steroid

Steroid merupakan golongan lipid yang diturunkan dari senyawa jenuh yang dinamakan siklopentanoperhidrofenantrena, yang memiliki inti dengan

empat cincin. Beberapa turunan steroid yang penting ialah alkohol steroid atau sterol. Steroid antara lain asam-asam empedu, hormon seks (androgen dan estrogen) dan hormon kortikosteroid (Daintith, 1990). Senyawa steroid terdapat dalam jaringan tumbuhan disebut fitosterol, sedangkan yang ditemukan dalam jaringan hewan disebut kolestrol (Robinson, 1995).



Gambar 2.7. Senyawa Steroid (Daintith, 1990)

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Siplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat.

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI, 2000).

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibedakan menjadi dua cara yaitu cara dingin dan cara panas (Depkes RI, 2000).

2.2.1. Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cara ini dapat menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak panas.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Ekstraksi ini membutuhkan pelarut yang lebih banyak.

2.2.2. Cara Panas

1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

2. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

4. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

5. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

Pada penelitian ini, proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel karena perbedaan tekanan antara di dalam dan luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Kelebihan metode maserasi adalah cara pengerjaan yang dilakukan lebih sederhana dan dapat dilakukan untuk bahan-bahan atau zat yang tidak tahan terhadap pemanasan. Kelemahan dari metode maserasi adalah banyak pelarut yang dibutuhkan selama proses maserasi dan waktu yang dibutuhkan lama.

Etanol disebut juga etil alkohol yang di pasaran dikenal sebagai alkohol merupakan senyawa organik dengan rumus kimia C_2H_5OH . Dalam kondisi kamar, etanol berwujud cairan yang mudah terbakar, mudah menguap, tak berwarna.

Tabel 2.1 Sifat Fisika dan Kimia Etanol

Karakteristik	Syarat
Rumus molekul	C_2H_5OH
Massa molekul relative	46,07 g/mol
Titik leleh	$-114,3\text{ }^\circ\text{C}$
Titik didih	$78,32\text{ }^\circ\text{C}$
Densitas pada $20\text{ }^\circ\text{C}$	$0,7893\text{ g/cm}^3$
Kelarutan dalam air $20\text{ }^\circ\text{C}$	sangat larut
Viskositas pada $20\text{ }^\circ\text{C}$	1,17 Cp
Kalor spesifik pada $20\text{ }^\circ\text{C}$	$0,579\text{ kal/g}^\circ\text{C}$

Heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air.

Tabel 2.2 Sifat Fisika dan Kimia n-heksana

Karakteristik	Syarat
Bobot molekul	86,2 g/mol
Warna	Tak berwarna
Wujud	Cair
Titik lebur	-95 °C
Titik didih	69 °C (pada 1 atm)
Densitas	0,6603 gr/ml pada 20 °C

(Handayani & Safaatul, 2010)

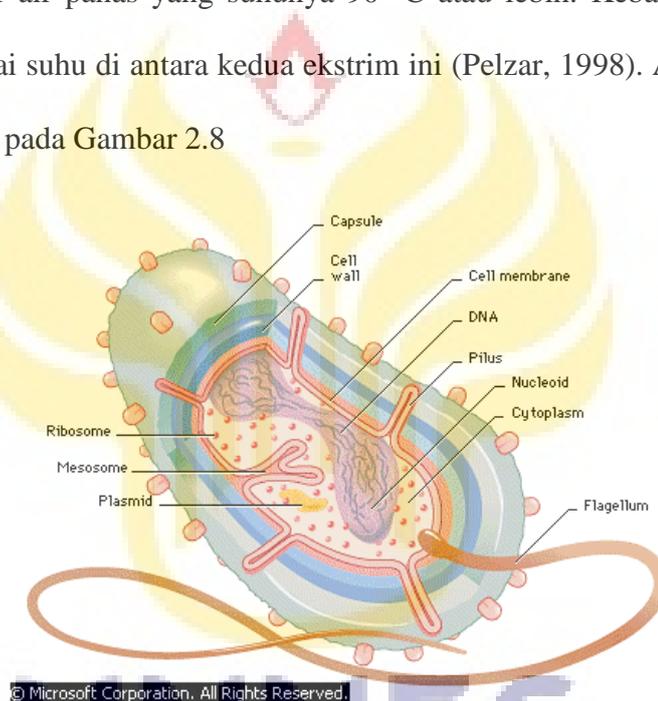
Syarat-syarat yang harus dipenuhi sebagai pelarut yang akan digunakan sebagai pelarut adalah sebagai berikut: (1)Pelarut yang digunakan masih baru, (2)Pelarut yang digunakan adalah pelarut murni. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh lebih maksimal, (3)Pelarut tersebut harus terpisah secara tepat jika dikocok. (Maulida, 2015)

2.3 Bakteri

Bakteri merupakan mikrobia prokariotik uniselular, termasuk kelas Schizomycetes, berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan sel. Bakteri tidak berklorofil kecuali beberapa yang bersifat fotosintetik. Cara hidup bakteri ada yang dapat hidup bebas, parasitik, saprofitik, patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan. Habitatnya tersebar luas di alam, dalam tanah, atmosfer (sampai ± 10 km diatas bumi), di dalam lumpur, dan di laut. Bakteri

mempunyai bentuk dasar bulat, batang, dan lengkung. Bentuk bakteri juga dapat dipengaruhi oleh umur dan syarat pertumbuhan tertentu.

Sel-sel bakteri secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral. Bakteri yang khas berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,0 μm dan panjangnya 1,5 sampai 2,5 μm . Beberapa dapat tumbuh pada suhu 0 °C, ada yang tumbuh baik pada sumber air panas yang suhunya 90 °C atau lebih. Kebanyakan tumbuh pada berbagai suhu di antara kedua ekstim ini (Pelzar, 1998). Anatomi bakteri dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Anatomi Umum dari Bakteri

Bakteri secara tradisional dibagi dalam dua golongan besar: *patogen*, menunjuk pada bakteri penyebab penyakit, dan *nonpatogen*, menunjuk pada mereka yang tidak menyebabkan penyakit. Patogen secara klasik diduga memiliki sifat-sifat tertentu yang memperkuat kemampuan mereka menimbulkan penyakit (Shulman *et al.*, 1994). Suatu sifat taksonomi utama bakteri adalah reaksi pewarnaan Gram. Bakteri dibagi menjadi dua golongan yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Perbedaan kedua jenis

bakteri ini ditunjukkan pada Tabel 2.3. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang tahan terhadap alkohol tetapi dapat mengikat warna pertama (kristal violet) sehingga berwarna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif adalah bakteri yang tidak tahan terhadap alkohol sehingga warna pertama yang diberikan luntur dan akan mengikat warna kedua sehingga bakteri berwarna merah (Jawetz *et al.*, 2001).

Pada pengecatan Gram bakteri digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Perbedaan antara bakteri Gram positif dan Gram negatif didasarkan pada struktur dan komposisi dinding sel disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perbedaan bakteri Gram positif dan Gram negatif

Ciri	Perbedaan Relatif	
	Gram Positif	Gram Negatif
1. Struktur dinding sel	-Tebal (15 - 80 nm) -Berlapis tunggal (mono)	-Tipis (10 - 15 nm) -Berlapis tiga (multi)
2. Komposisi dinding sel	- Kandungan lipid rendah (1 - 4%) -Peptidoglikan ada sebagai lapisan tunggal; komponen utama merupakan lebih dari 50% berat kering pada beberapa sel bakteri. -Memiliki asam teikoat	-Kandungan lipid tinggi (11 - 22%) -Peptidoglikan ada di dalam lapisan kaku sebelah dalam; jumlahnya sedikit; merupakan sekitar 10% berat kering - Tidak memiliki asam teikoat
3. Kerentanan terhadap Penisilin	- Lebih rentan	- Kurang rentan
4. Resistensi terhadap gangguan fisik	- Lebih resisten	- Kurang resisten

2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* :

Divisi : Protophyta

Kelas : Schizomycetes

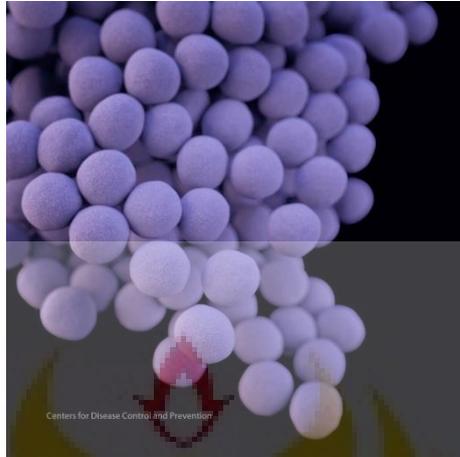
Bangsa : Eubacteryales

Suku : Mycroccaceae

Marga : Staphylococcus

Jenis : *Staphylococcus aureus* (Atikah, 2013)

(Ngaisah,2010)



Gambar 2.9 Bakteri *Staphylococcus aureus*

S. aureus termasuk bakteri Gram positif, berbentuk bulat, berdiameter 0.1 – 0.5 μm , satu-satu atau berpasangan, tidak bergerak, dinding sel mengandung dua komponen utama, peptidoglikan dan asam-asam teikoat. Metabolisme aerob dan anaerob biasanya peka terhadap panas terutama di permukaan kulit, kelenjar kulit dan selaput lendir. *S. aureus* mudah tumbuh pada berbagai pembenihan atau metabolisme yang aktif, meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat tetapi tidak menghasilkan gas dan meragikan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. *Staphylococcus* patogen sering menghemolisis darah dan mengkoagulasi plasma, beberapa diantaranya tergolong flora normal kulit dan selaput lendir manusia (Jawetz *et al.*, 1986).

S. aureus hidup sebagai saprofit didalam membran mukosa dari tubuh manusia dan hewan seperti hidung, mulut dan tenggorokan dan dapat mengeluarkan batuk dan bersin. Bakteri ini juga sering terdapat pada pori – pori permukaan kulit, kelenjar keringat dan saluran usus. Selain dapat menyebabkan

intoksikasi, *S. aureus* juga dapat menyebabkan bermacam – macam infeksi seperti seperti jerawat, bisul, meningitis, osteomielitis, pneumonia dan mastitis pada manusia (Supardi, 1999).

S. aureus dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya melakukan pembelahan, dan menyebar luas ke dalam jaringan serta mampu memproduksi bahan ekstra seluler seperti katalase, koagulase, eksotoksin, lekosidin, toksin eksfoliatif, enterotoksin dan enzim lain (Juliantina, 2009).

2.3.2 *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah :

Divisi : Protophyta

Subdivisi : Schizomycetea

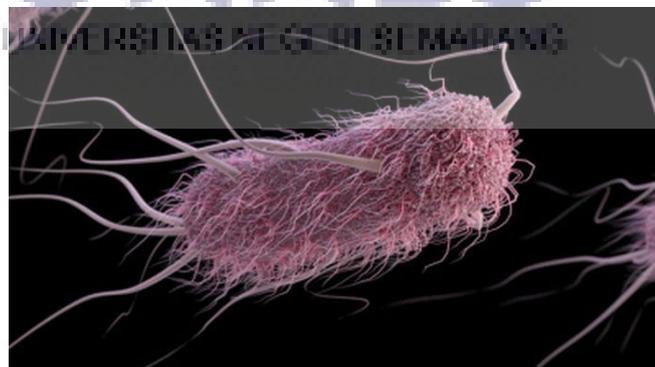
Kelas : Schizomycetes

Bangsa : Eubacteriales

Suku : Enterobacteriaceae

Marga : *Escherichia*

Jenis : *Escherichia coli* (Widyarto, 2009).



Gambar 2.10 Bakteri *Escherichia coli*

E. coli adalah bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek, berderet seperti rantai, dapat memfermentasi glukosa dan laktosa membentuk asam dan gas. *E. coli* dapat tumbuh baik pada media *Mc Conkey* dan dapat memecah laktosa dengan cepat, juga dapat tumbuh pada media agar dapat merombak karbohidrat dan asam lemak menjadi asam dan gas serta dapat menghasilkan gas karbondioksida dan hidrogen (Pelczar, 1998). *E. coli* berbentuk batang pendek (cocobasil), gram negatif dengan ukuran $0,4 - 0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$. Sebagian besar bersifat motil (bergerak) dan beberapa strain memiliki kapsul (Supardi, 1999).

E.coli banyak ditemukan di dalam usus halus manusia sebagai flora normal, tetapi bila kesehatan turun menurun, bakteri ini dapat bersifat patogen terutama akibat toksin yang dihasilkan. *E.coli* umumnya tidak menyebabkan penyakit bila masih berada dalam usus, tetapi dapat menyebabkan penyakit pada saluran kencing, paru-paru, saluran empedu dan saluran otak (Jawetz *et al.*, 2005). Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit seperti diare, infeksi saluran kemih, pneumonia, meningitis pada bayi yang baru lahir dan infeksi luka (Karsinah *et al.*, 1994).

2.4 Mekanisme Kerja Zat Antibakteri

Zat antibakteri adalah suatu zat yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Zat antibakteri dalam melakukan efeknya, harus dapat mempengaruhi bagian-bagian vital sel seperti membran sel, enzim-enzim dan protein struktural. Pelczar (1998) menyatakan bahwa mekanisme

kerja zat antibakteri dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah sebagai berikut:

1. Merusak Dinding Sel

Pada umumnya bakteri memiliki suatu lapisan luar yang kaku disebut dinding sel (peptidoglikan). Sintesis dinding sel ini melibatkan sejumlah langkah enzimatik yang banyak diantaranya dihalangi oleh antibakteri. Rusaknya dinding sel bakteri misalnya karena pemberian enzim lisosim pembentukannya oleh karena obat antibakteri, dapat menyebabkan sel bakteri lisis. Kerusakan dinding sel akan berakibat terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel karena dinding sel berfungsi sebagai pengatur pertukaran zat-zat dari luar dan ke dalam sel, serta memberi bentuk sel.

2. Mengubah Permeabilitas Membran sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh selaput yang disebut membrane sel yang mempunyai permeabilitas selektif, membran ini tersusun atas fosfolipid dan protein. Membran sel berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat antar sel dengan lingkungan luar, melakukan pengangkutan zat-zat yang diperlukan aktif dan mengendalikan susunan dalam diri sel. Proses pengangkutan zat-zat yang diperlukan baik ke dalam maupun keluar sel dimungkinkan karena didalam membran sel terdapat enzim protein untuk mensintesis peptidoglikan komponen membran luar. Dengan rusaknya dinding sel, bakteri secara otomatis akan berpengaruh pada membrane sitoplasma, beberapa bahan antibakteri seperti fenol, kresol, detergen dan beberapa

antibiotik dapat menyebabkan kerusakan pada membrane sel, bahan-bahan ini akan menyerang dan merusak membran sel sehingga fungsi semi permeabilitas membran mengalami kerusakan. Kerusakan pada membran sel ini akan mengakibatkan terhambatnya sel atau matinya sel.

3. Kerusakan Sitoplasma

Sitoplasma atau cairan sel terdiri atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lipid, ion anorganik dan berbagai senyawa dengan bobot molekul rendah. kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Konsentrasi tinggi beberapa zat kimia dapat mengakibatkan kuagulasi dan denaturasi komponen-komponen seluler yang vital.

4. Menghambat Kerja Enzim

Didalam sel terdapat enzim dan protein yang membantu kelangsungan proses-proses metabolisme, banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia misalnya logam-logam berat, golongan tembaga, perak, air raksa dan senyawa logam berat lainnya umumnya efektif sebagai bahan antimikroba pada konsentrasi relatif rendah. Logam-logam ini akan mengikat gugus enzim sulfhidril yang berakibat terhadap perubahan protein yang terbentuk. penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

5. Menghambat Sintesis Asam Nukleat dan Protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting dalam sel, beberapa bahan antimikroba dalam bentuk antibiotik misalnya cloramfenikol, tetrasiline, prumysin menghambat sintesis protein. Sedangkan sintesis asam nukleat dapat dihambat oleh senyawa antibiotik misalnya mitosimin. Bila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

2.5 Metode Pengujian Ativitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ditentukan oleh spektrum kerja (spektrum luas, spektrum sempit), cara kerja (bakterisidal atau bakteriostatik) dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) serta potensi pada KHM. Suatu antibakteri dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi apabila KHM terjadi pada kadar antibiotik yang rendah tetapi mempunyai daya bunuh atau daya hambat yang besar.

Menurut Ngaisah (2010) metode yang umum digunakan untuk menguji daya antibakteri adalah :

2.4.1. Metode Difusi

1. Metode Lubang (Perforasi)

Bakteri uji yang umurnya 18-24 jam disuspensikan ke dalam media agar pada suhu sekitar 45°C. Suspensi bakteri dituangkan ke dalam cawan petri steril. Setelah agar memadat, dibuat lubang-lubang dengan diameter 6-8 mm. Kedalam lubang tersebut dimasukkan larutan zat yang akan diuji aktivitasnya sebanyak 20µL, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C

selama 18-24 jam. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi lubang perforasi.

2. Metode Cakram Kertas

Zat yang akan diuji diserapkan ke dalam cakram kertas dengan cara meneteskan pada cakram kertas kosong larutan antibakteri sejumlah tertentu dengan kadar tertentu pula. Cakram kertas diletakkan diatas permukaan agar padat yang telah diolesi bakteri, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah hambat di sekeliling cakram kertas.

2.4.2. Metode Dilusi

1. Metode Pengenceran Tabung

Antibakteri disuspensikan dalam agar *Tryptic Soy Broth* (TSB) dengan pH 7,2-7,4 kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan beberapa tabung reaksi. Selanjutnya dilakukan inokulasi bakteri uji yang telah disuspensikan dengan NaCl fisiologis steril atau dengan TSB, yang tiap mililiternya mengandung kurang lebih 10^5 - 10^6 bakteri. Setelah diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam, tabung yang keruh menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan tabung yang bening menunjukkan zat antibakteri yang bekerja.

2. Metode Pengenceran Agar

Zat antibakteri dicampur sampai homogen pada agar steril yang masih cair dengan suhu terendah mungkin ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) dengan menggunakan berbagai konsentrasi aktif, larutan tersebut dituangkan ke dalam cawan petri steril kemudian setelah memadat dioleskan bakteri uji pada permukaannya. (Yuliani, 2001).

2.6 *Handsanitizer*



Gambar 2.11. *Handsanitizer*

Handsanitizer adalah antiseptik atau suatu produk inovasi pembersih tangan tanpa air, yang praktis dan serba cepat, yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan kesehatan tangan masyarakat yang bertambah sibuk dan tidak sempat mencuci tangan. Penggunaan *handsanitizer* sudah semakin luas, tidak hanya untuk memelihara kesehatan tangan, tetapi digunakan untuk yang lebih praktis seperti di restoran cepat saji, di toilet umum, di rumah sakit, di dalam ruang bedah, di pertanian dan di peternakan, dan lain-lain. Jenis produk *handsanitizer* juga semakin beragam, baik komposisinya, zat pembawanya, serta telah dipasarkan produk-produk baru yang digunakan secara meluas di

masyarakat. Produk *handsanitizer* mengandung antiseptik yang digunakan untuk membunuh kuman di tangan, kandungannya terdiri dari alkohol dan triklosan (Larson, 2005).



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun katuk dengan pelarut etanol memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi daripada ekstrak dengan pelarut n-heksana. Ekstrak dengan pelarut etanol mampu menghambat bakteri *E.coli* dengan diameter zona bening sebesar 15 mm. Sedangkan pada bakteri *S.aureus* ekstrak dengan diameter zona bening sebesar 19 mm.
2. *Handsanitizer C* (ekstrak etanol 1%) memberikan efek antibakteri paling baik dibandingkan *Handsanitizer A* (ekstrak 0,25%), *Handsanitizer B* (0,5%) dan kontrol negatif.
3. Sesuai dengan hasil analisis FT-IR dan GC-MS senyawa aktif dari ekstrak etanol daun katuk yang diduga berperan sebagai antibakteri adalah senyawa phytol.

5.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak daun katuk untuk pengujian terhadap bakteri lain.

2. Perlu dilakukan isolasi senyawa yang lebih spesifik yang terkandung dalam ekstrak daun katuk dengan menggunakan pelarut selain n-heksana dan etanol.
3. Perlu dilakukan karakterisasi yang lebih spesifik menggunakan KLT .



DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., Harapini, M., & Chairul. 1997. Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) dengan GCMS. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 3 (3) : 31-33.
- Ahmad, S.A., Hakim, E.H., & Makmur, L. 2009. *Ilmu Kimia Dan Kegunaan Tumbuh-Tumbuhan Obat Indonesia*. Bandung: ITB.
- Akiyama, H. F., & Iwatsuki, K.T. 2001. Antibacterial Action Of Several Tennis Agains *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemoterapy*. Vol. 48: 487-91.
- Amirth, P.S. 2002. A Trestie on Phytochemistry. Emedia Sience Ltd.
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2 (4): 1-7.
- Atikah, N. 2013. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum L) terhadap Staphylococcus aureus dan Candida albicans*. Skripsi. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Bioscientie*, VOL 1 NO.1: 31-8.
- Azis, S.R., & Muktiningsih. 2006. *Studi Manfaat Daun Katuk (Sauropus androgynus (L) Merr)*. Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran, No. 151, 2006.
- Cowan, M. M. 1999. Plants Product as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews* : 564-582.
- Daintith, J. 1990. *Kamus Lengkap Kimia*. Jakarta: Erlangga
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Hal 1,9-12

- Dwidjoseputro. 1994. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Famella, Y.P. 2013. *Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Metanol Daun Kesum (Polygonum minus Huds)*. Skripsi: Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Handayani, P.A., & Safaatul, M. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystix D.C.*) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 2(1).
- Hagerman, A. E. 2002. *Tannin Handbook*. Oxford: Departement of Chemistry and Biochemistry. USA: Miami University.
- Harborne, J.B.1996. *Metode Fitokimia*.Bandung:Institut Teknologi Bandung.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., & Adelberg, E.A. 1986. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Juliantina R.F. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Antibakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia Vol.1*.
- Karlina, C., Muslimin, I., & Guntur, T. 2012. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) Terhadap Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli*. Universitas Negeri Surabaya.
- Karsinah, Lucky, H. M., Soehanto, & Mardiasuti, H. W. 1994. *Kokus positif Gram dan Batang negatif gram dalam buku ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi, 103 – 111, 163 – 165, Penerbit Bina Aksara, Jakarta.
- Khunaifi, M. 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) steenis) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sain dan Teknologi.Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Komiya, T. & Hibasami, H., 2001, “*Phytol from Italian Ryegrass (Lolium multiflorum Lam.) Induces Apoptosis in Human Lymphoid Leukemia Molt 4B Cells*”, Mie University, Tsu-city, Japan.

- Kumai, T.T., M. Hosino, T. Hayawa & K. Higashi. 1994. Papaverine inhibits bile acid excretion in isolated perfused rat liver. *Hepatology*. 20: 692-699
- Lathifah, Q. 2008. *Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Dengan Variasi Pelarut*. Skripsi. Solo: Universitas Sebelas Maret
- Larson, E.L. 2005. Hand Hygiene Behavior in a Pediatric Emergency Department and Pediatric Intensive Care Unit: Comparison of use 2 Dispenser Systems. *Am J Crit Care*, 14(4):304-311
- Marliana S.D., Suryantu, V., & Suyono. 2005. Skrinning Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechiumendule Jacq. Swartz*) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*. 2 (1): 26-31.
- Markham, K.R.1988. *Cara mengidentifikasi flavanoid*. Bandung: penerbit ITB.
- Malik, A. 1997. Tinjauan Fitokimia, Indikasi Penggunaan dan Bioaktivitas Daun Katuk dan Buah Trengguli. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 3 (3):39.
- Maulida, A.M. 2015. *Uji Efektivitas Krim Ekstrak Temu Giring (Curcuma Heyneana Val.) Sebagai Tabir Surya Secara In Vitro*. Skripsi : UNNES
- Middleton, E.Jr., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C. 2000. The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implication For Inflammation, Heart Disease, And Cancer. *Pharmacological Review*, 2, 673-751.
- Mirzoeva, O.K., Grishanin, R.N., & Calder, P.C. 1997. *Microbiol Res : Antimicrobial Action Of propolis And Some Of Its Components: The Effects On Growth, Membrane Potential, And Motility Of Bacteria*. 152:239-46.
- Ngaisah. 2010. *Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (Piper crocoatum Ruiz & Paw)*. Skripsi. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Pelczar, M.C. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi (Jilid1)* Jakarta: UI Press.
- Piliang, W.G. 2001. *Efek Pemberian Daun Katuk (Sauropus androgynus (L) Merr) dalam Ransum Terhadap Kandungan kolestrol Karkas dan Telur*

Ayam Lokal. Lembaga Penelitian IPB Bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Proyek ARMP II.

- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*, diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB: Bandung.
- Rukmana, R. & Harahap, I.M. 2003. *Katuk Potensi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Santoso, U.T., Suteky, Heriyanto, & Sunarti. 2002. Pengaruh Cara Pemberian Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr*) Terhadap Penampilan dan Kualitas Karkas Ayam Pedaging. *JITV* 7 (3): 144-149
- Sabir, A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona sp* Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (In Vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)* 38:135-141.
- Salni, Marisa, H., & Mukti, R.W. 2011. *Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (Pithecolobium lobatum Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya*. Sumatera Selatan. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya.
- Sardjiman. 1997. Pengalaman Serta Kendala Pengolahan Simplisia di Dalam Industri Jamu. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 3 (3):4.
- Sastrohamidjojo, H. 2003. *Spektroskopi Inframerah*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Liberty.
- Scalbert, A. 1991. Antimicrobial Properties of Tannins. *Review Article Number 63. Phytochemistry*, 30 (12) : 3875-3883.
- Selvi, S.V., & Basker, A. 2010. Phytochemical Analysis and GC-MS Profiling In the Leaves Of (*Sauropus androgynous (L) Merr*). *International Journal of Drug Development and Research*. *IJDDR*, 4(1): 162-167.
- Seidel, V. 2008. *Initial and Bulk Extraction*. New Jersey: Humana Press.
- Setyaningsih, D., Pandji, C., & Perwatasari, D.D. 2014. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Serta Pemanfaatannya Pada Produk Personal Hygiene. *AGRITECH, Vol. 34, No. 2*.

- Setyowati, F.M. 1997. *Arti Katuk Bagi Masyarakat Dayak Kenyah, Kalimantan Timur*. The Journal on Indonesia Medicine Plants 3 (3) : 54-55
- Sheela, D., & Uthayakumari, F. 2013. GC-MS Analysis Of Bioactive Constituents From Coastal Sand Dune Taxon- *Sesuvium Portulacastrum* (L.). *Bioscience Discovery*, 4(1): 47-53.
- Shulman, S.T., Phair, S.P., & Sommers, H.M. 1994. *Dasar Biologis dan Klinis Penyakit Infeksi*. Yogyakarta : Fakultas Kedokteran UGM.
- Supardi, 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni Bandung.
- Widyarto, A.N. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Keprok (*Citrus nobilis* Lour.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli**. Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yuliani, Y. 2001. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Rimpang Temu Putri (*Curcuma Petiolata* Roxb.)*. Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Padjajaran
- Zuhra, C. F., Juliati Br. Dan Herlince S. 2008. *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgonus* (L) Merr)*. Skripsi: Jurnal Biologi Sumatera, 7-10.