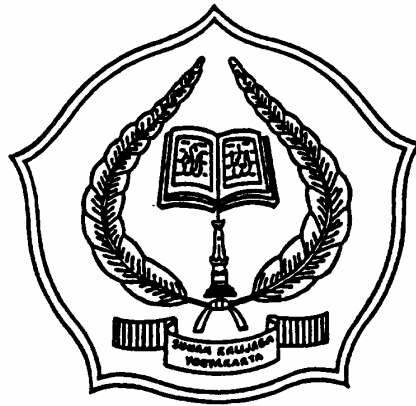


**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN
ETANOL DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn.) SERTA IDENTIFIKASI
SENYAWA AKTIFNYA**

**Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Kimia



**diajukan oleh:
Siti Nasiyah Sholeh
05630019**

**Kepada
PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2009**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : **Siti Nasiyah Sholeh**

NIM : 05630019

Judul Skripsi : **Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya.**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Agustus 2009
Pembimbing

Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 19760830 200312 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari :

Nama : Siti Nasiyah Sholeh

NIM : 05630019

Judul Skripsi : **Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya.**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 7 September 2009

Konsultan

Arifah Khusnuryani, M.si

NIP.19750515 20003 2 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2613/2009

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Siti Nasiyah Sholeh

NIM : 0563 0019

Telah dimunaqasyahkan pada : 18 Agustus 2009

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 19760830-200312 2 001

Penguji I

Arifah Khusnuryani, M.Si
NIP. 19750515 200003 2 001

Penguji II

Imelda Fajriyati, M.Si
NIP. 19750725 200003 2 001

Yogyakarta, 7 September 2009

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nasiyah Sholeh
NIM : 05630019
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya.

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 6 Agustus 2009

Penulis,



Nasyah

Siti Nasiyah Sholeh
NIM. 05630019

MOTTO

“Barang siapa yang mengamalkan ilmunya, maka Allah akan mewariskan ilmu dari apa-apa yang tidak ia ketahui”

(HR. Anas RA)

“If one advances confidently in the direction of one’s dreams, and endeavors to live the life which one has imagined, one will meet with a success unexpected in common hours”

“Sometimes life is wicked and I just can see the light. Whatever life brings I’ve been through everything and I’m on my knees” (Creed)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ. الصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ. وَعَلَى آلِهِ
وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ
وَرَسُولُهُ. آمِينَ.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melalui ujian berat dan melelahkan dalam pembuatan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Rasul dan teladan kita.

Dalam penyusunan skripsi ini, baik pada saat persiapan dan pelaksanaan penelitian, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan, dukungan, bimbingan maupun kritik yang membangun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Progam Studi Kimia dan dosen Pembimbing Akademik.
3. Esti Wahyu Widowati, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya dalam membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Wijayanto, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu sabar membagi pengetahuan dan pengarahan selama melakukan penelitian.
5. Bapak dan ibuku tercinta, yang mendidikku dan tak henti-hentinya mendoakanku dan dengan ikhlas memberikan motivasi, nasihat, serta dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik, dan saran yang membangun. Akhirnya harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia.

Yogyakarta, 6 Agustus 2009

Penyusun

Siti Nasiyah Sholeh

NIM. 05630019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini

DIPERSEMBAHKAN
DIPERSEMBAHKAN

*Untuk Almamaterku Tercinta
Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. LandasanTeori.....	7
1. Sirih (<i>Piper betle</i> Linn.).....	7
2. Metabolit Sekunder.....	10
3. Ekstraksi Metabolit Sekunder.....	17
4. Skrining Fitokimia.....	18
5. Antibiotika.....	21
6. Daya Kerja Antibakteri.....	25
7. Bakteri.....	26
8. <i>Staphylococcus aureus</i>	28
9. <i>Escherichia coli</i>	30
10. <i>Bacillus subtilis</i>	31
11. Kromatografi Lapis tipis.....	32
12. Teori Bahan.....	35
a. <i>n</i> -Heksana.....	35
b. Etanol.....	36
c. Media NA (<i>Nutrien Agar</i>).....	37

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	39
C. Prosedur Penelitian.....	40

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Ekstrak.....	46
B. Sterilisasi Alat dan Bahan	48
C. Teknis Aseptis dalam Penelitian Mikrobiologi.....	48
D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	49
E. Skrining Fitokimia	53
F. Uji Aktivitas Antibakteri.....	54
G. <i>MIC (Minimum Inhibitory Concentration)</i>	57
H. KLT-Bioautografi	58

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	60
B. Saran-saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	----

LAMPIRAN	64
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 <i>Rf</i> Senyawa dalam Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih Diamati di bawah Lampu UV	51
Tabel 4.2 <i>Rf</i> Senyawa dalam Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih secara KLT-densitometri.....	51
Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih.....	54
Tabel 4.4 Diameter Zona Hambat Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih.....	55
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>MIC</i> Ekstrak <i>n</i> -Heksana Dan Etanol Daun Sirih.....	57
Tabel 4.6 <i>Rf</i> Senyawa Aktif dalam Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih dari Hasil KLT-Bioautografi	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Biosintesis Metabolit Sekunder	11
Gambar 2.2 Struktur Senyawa Fenol	13
Gambar 2.3 Struktur Terpenoid	15
Gambar 2.4 Struktur Senyawa Alkaloid	17
Gambar 4.1 Profil KLT Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih Diamati di bawah Lampu UV	51
Gambar 4.2 Hasil Densitometri Ekstrak <i>n</i> -Heksana Daun Sirih.....	52
Gambar 4.3 Hasil Densitometri Ekstrak Etanol Daun Sirih	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel Indeks Polaritas Pelarut	64
Lampiran 2 Pemilihan Fasa Gerak, Hasil Pemisahan, dan Nilai <i>R_f</i> Dideteksi dengan Lampu UV 254 dan 366 nm.....	66
Lampiran 3 Uji Aktivitas Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih terhadap <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>B. subtilis</i>	68
Lampiran 4 Gambar Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih terhadap <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>B. subtilis</i>	70
Lampiran 5 Hasil <i>MIC</i> Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih	73
Lampiran 6 Gambar Hasil <i>MIC</i> Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih	74
Lampiran 7 Hasil Bioautografi Ekstrak <i>n</i> -Heksana dan Etanol Daun Sirih terhadap <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>B. subtilis</i>	76

ABSTRAK
**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN
ETANOL DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn.) SERTA IDENTIFIKASI
SENYAWA AKTIFNYA**

Oleh :
Siti Nasiyah Sholeh
05630019

Dosen Pembimbing : Esti Wahyu Widowati, M. Si

Sirih merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia dan telah digunakan secara etnobotani untuk mengobati berbagai macam penyakit, salah satunya digunakan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*.

Sampel yang digunakan adalah daun sirih Jawa (*Piper betle* Linn.) yang diperoleh dari pasar Secang, Magelang. Penelitian ini dilakukan dengan mengekstraksi senyawa aktif dalam daun sirih menggunakan pelarut *n*-heksana dan etanol. Identifikasi metabolit sekunder dilakukan dengan menggunakan KLT-densitometri dan skrining fitokimia. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan *paper disc*. Untuk mengetahui profil metabolit sekunder yang menghambat pertumbuhan bakteri, dilakukan KLT-Bioautografi.

Dari hasil skrining fitokimia, diketahui bahwa ekstrak *n*-heksana daun sirih mengandung kumarin/antrakuinon dan steroid/terpenoid, sedangkan ekstrak etanol daun sirih mengandung senyawa fenol dan kumarin/antrakuinon. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih mampu menghambat pertumbuhan ketiga bakteri uji. Konsentrasi minimum ekstrak *n*-heksana daun sirih yang dapat menghambat bakteri adalah 6,25 mg/mL, sedangkan ekstrak etanol daun sirih adalah 1,5625 mg/mL. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa ekstrak *n*-heksana daun sirih tidak cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan ekstrak etanol daun sirih memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar. Dari hasil KLT-Bioautografi diketahui bahwa senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri adalah golongan senyawa fenol.

Kata kunci : *Piper betle* Linn., antibakteri, skrining fitokimia, KLT-Bioautografi, MIC

ABSTRACT
**ANTIBACTERIAL ASSAY OF *N*-HEXANE AND ETHANOL EXTRACTS
OF SIRIH LEAVES (*Piper betle* Linn.) AND IDENTIFICATION OF ITS
ACTIVE COMPOUNDS**

By :
Siti Nasiyah Sholeh
05630019

Lecturer : Esti Wahyu Widowati, M. Si

Sirih is a widely grown plant in Indonesia and ethnobotanically has been used in folk medicine for treatment of various kinds of diseases, including those caused by bacteria. This research was aimed at investigating the antibacterial activity of the extracts of sirih leaves against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Bacillus subtilis* growths.

Fresh leaves of Javanese sirih (*Piper betle* Linn.) samples were collected from traditional market in Secang, Magelang. The active compounds in sirih leaves were extracted by using *n*-hexane and ethanol as solvents. This was followed by identification of secondary metabolites by using TLC-densitometry and phytochemical screening. Antibacterial assay was performed by diffusion method using paper disc, while the profile of secondary metabolites exhibiting an antibacterial effects was identified by TLC-Bioautography.

The phytochemical screening result indicated that the *n*-hexane extract of sirih leaves contained coumarin/antraquinone and steroid/terpenoid, while the ethanol extract contained phenol and its derivate compounds and coumarin/antraquinone. Antibacterial assay showed that *n*-hexane and ethanol extracts inhibited the growths of the three bacteria. The minimum concentration of the *n*-hexane extract that inhibited the bacteria growths was 6,25 mg/ml, and the ethanol extract concentration was 1,5625 mg/ml. However, the ethanol extract has better antibacterial activity than the *n*-hexane extract. The TLC-Bioautography result showed that the phenol and its derivate were the active compounds that can inhibit bacterial growths.

Key words : *Piper betle* Linn., antibacterial, phytochemical screening, TLC-Bioautography, MIC

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki kekayaan alam sangat melimpah. Luas daratan Indonesia mencapai 1,3% dari permukaan bumi dan dihuni oleh beraneka ragam organisme, antara lain: mamalia (12%), reptil dan amfibi (16%), jenis burung (17%), jenis ikan (25 %), dan tumbuhan tingkat tinggi (lebih dari 10%). Di antara beragam jenis flora yang tumbuh di Indonesia tersebut, terdapat banyak tumbuhan yang berpotensi sebagai obat dan telah digunakan untuk pengobatan tradisional. Akhir-akhir ini, pemanfaatan herbal Indonesia mulai dikembangkan kembali dalam upaya *back to nature*, yaitu upaya penggalian potensi alam untuk mencari bahan baku obat-obatan dengan memanfaatkan tanaman yang telah diketahui manfaatnya oleh masyarakat.¹

Salah satu tanaman yang secara etnobotani telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit adalah sirih. Tanaman ini tumbuh subur di daerah tropis dan memiliki berbagai manfaat, antara lain untuk mengatasi keputihan, menghilangkan bau badan, menahan perdarahan, mengatasi gangguan pencernaan, sariawan, radang mulut, malaria, infeksi kulit payudara pada ibu menyusui, dan sebagai kontrasepsi alami. Penelitian untuk

¹ Euis Holisotan Hakim, *Keanekaragaman Hayati sebagai Sumber Keanekaragaman Molekul yang Unik dan Potensial untuk Bioindustri*, Orasi Ilmiah, Majelis Guru Besar Institut Teknologi Bandung, 9 Februari 2007.

mengeksplorasi tanaman sirih sebagai obat telah banyak dilakukan. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa metabolit sekunder yang terkandung dalam sirih memiliki aktivitas fisiologis tertentu, seperti antimikroba, antiinflamasi, antiseptis, dan antifertilisasi. Kemampuan sirih sebagai tanaman obat disebabkan banyaknya senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, seperti minyak atsiri, asam lemak, dan ester lemak.² Selain senyawa tersebut, diduga masih terdapat senyawa aktif lainnya yang cukup berpotensi sebagai obat.

Sebagai negara tropis yang beriklim hangat, bakteri akan mudah tumbuh subur di Indonesia termasuk diantaranya, jenis bakteri yang bersifat patogen. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini menjadi masalah yang cukup serius karena menimbulkan berbagai gangguan, seperti infeksi kulit, infeksi usus, infeksi saluran pencernaan, dan infeksi saluran pernapasan, sedangkan untuk penanggulangannya dibutuhkan obat-obatan antibakteri yang harganya cukup tinggi. Hal ini disebabkan sulitnya mendapatkan bahan baku obat dan metode isolasi yang cukup rumit serta waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh senyawa murni cukup lama. Masalah lain yang mungkin timbul adalah tingginya resistensi bakteri terhadap senyawa antibakteri, serta toksisitas beberapa senyawa antibakteri terhadap tubuh. Oleh karena itu, perlu dicari sumber antibakteri baru yang cukup poten dan melimpah. Dengan melihat kegunaan sirih sebagai tanaman obat di masyarakat, maka dipandang perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensinya sebagai antibakteri.

² T. Nalina and Z.H. Rahim, *The Crude Aqueous Extract of Piper betle L. and Its Antibacterial Effect Towards Streptococcus mutans*, American Journal of Biotechnology and Biochemistry 3(1): 10-15 (Kuala Lumpur: University of Malaya. 2007), hlm. 10-15

Beberapa penelitian terdahulu untuk mengeksplorasi potensi sirih sebagai antibakteri telah dilakukan. Namun selama ini penelitian masih terfokus untuk mengisolasi senyawa aktif daun sirih pada pelarut polar sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menguji potensi antibakteri ekstrak daun sirih dari pelarut nonpolar. Oleh sebab itu, akan dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*. Pemilihan kedua pelarut didasarkan pada fakta bahwa keduanya mempunyai tingkat kepolaran yang cukup jauh, sehingga diharapkan akan diperoleh jenis senyawa aktif yang berbeda. Ketiga bakteri uji dipilih berdasarkan perbedaan sifat bakteri. Masing-masing bakteri mewakili kelompok bakteri Gram positif, Gram negatif, dan bakteri pembentuk endospora.

B. Batasan Masalah

1. Ekstrak yang digunakan adalah ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih.
2. Identifikasi metabolit sekunder dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis dan skrining fitokimia.
3. Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*.
4. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan *paper disc*.
5. Profil metabolit sekunder yang menghambat pertumbuhan bakteri diketahui dari KLT-Bioautografi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol dari daun sirih memiliki aktivitas antibakteri?
2. Jenis metabolit sekunder apakah yang terdapat pada ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih?
3. Bagaimana profil metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri berdasarkan nilai *Rf*-nya?
4. Berapa kadar minimum ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menguji aktivitas antibakteri ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*.
2. Mengetahui jenis metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih.
3. Memperoleh profil metabolit sekunder ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis* melalui teknik densitometri dan KLT-Bioautografi berdasarkan nilai *Rf*-nya.

4. Menentukan konsentrasi minimum ekstrak *n*-heksana dan ekstrak etanol daun sirih yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah, khususnya ilmu kimia dalam bentuk aplikasi penelitian dan tugas akhir berupa karya ilmiah sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana S-1 Kimia di UIN Sunan Kalijaga.

2. Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan keilmuan khususnya ilmu kimia dan membuka jalan bagi penelitian yang relevan.

3. Bagi Lembaga

Sebagai tambahan pengetahuan dan informasi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

4. Bagi Masyarakat

Dapat memberi gambaran dan informasi tentang sumber antibakteri alternatif dari senyawa bahan alam, untuk selanjutnya dapat diuji secara klinis.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih memiliki aktivitas antibakteri, tetapi ekstrak etanol daun sirih lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Salah satu jenis senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri adalah senyawa fenol.
3. Profil metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan ketiga bakteri uji dapat diketahui berdasarkan nilai *R_f* dari KLT-Bioautografi, yaitu $\pm 0,4$.
4. Nilai *MIC* (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak *n*-heksana daun sirih adalah 6,25 mg/mL, sedangkan ekstrak etanol daun sirih adalah 1,5625 mg/mL.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian untuk mengisolasi senyawa murni ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih dan selanjutnya diuji aktivitasnya sebagai antibakteri.
2. Perlu dilakukan uji secara klinis untuk mengetahui kemampuan daun sirih sebagai sumber herbal alternatif antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Depkes RI.
- . 2004. *Material Safety Data Sheet Ethanol*. Kirkland: VEE GEE Scientific.
- . 2007. *Material Safety Data Sheet n-Hexane*. Saint Louis: Sigma-Aldrich.
- Bridson. 2006. *The Oxoid Manual 9th*. Hampshire: Oxoid Limited.
- Brooks, Geo F., Janet S. Butel, and Stephen A. Morse. 2001. *Medical Microbiology 22th*. USA: Mc Graw-Hill Company.
- Burrows, Wiliam. 1963. *Textbook of Microbiology*. Philadelphia: Saunders Company.
- Bremer, P. J., G. C. Fletcher, and C. Osborne, *Staphylococcus aureus* (New Zealand: New Zealand Institute for Crop & Food Research Limited. 2004)
- Dwijoseputro. 1998. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djembatan.
- Friea, Joseph S.B. *Handbook of Thin Layer Chromatography*. New York: Marcel Dekker.
- Ghosh, K. and Bhattacharya, T.K. 2005. *Chemical Constituent of Piper betle Linn. (Piperaceae) Roots*, Molucules, vol. 10, 798-802. Kolkata: Calcutta University.
- Gritter, Roy J., James M. Bobbit, and Arthur E. Schwarting. 1990. *Pengantar Kromatografi Edisi Kedua*. Bandung:ITB.
- Hakim, E.H. *Keanekaragaman Hayati sebagai Sumber Keanekaragaman Molekul yang Unik dan Potensial untuk Bioindustri*, Orasi Ilmiah, Majelis Guru Besar Unstitut Teknologi Bandung. 9 Februaari 2007.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandug: ITB.
- Hermawan, A., Eliyani, H., dan Tyasningsih, W. 2006. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aures dan Escherichia coli dengan Metode Difusi Disk*. Surabaya: Universitas Airlangga.

- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hussar and Holley. 1954. *Antibiotics and Antibiotic Therapy*. New York: The Macmillan Company.
- Jork, Hellmut, Werner Funk, Walter Fischer, and Hans Wimmer. 1990. *Thin-Layer Chromatography "Reagent and Detection Methods"*. Weinheim: VCH.
- J.P., Richard. 1998. *Natural Products and isolation*. New Jersey: Cannell Humana Press.
- Kimball, John W. 1983. *Biologi Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Lay, W. Bibiana. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Majumdar, B., Chaudhuri, S.R., Ray, A., and Bandyopadhyay, S.K. 2002. *Potent Antiulcerogenic Activity of Etanol extract of Leaf Piper betle Linn by Antioxidative mechanism, Indian Journal of Clinical Biochemistry* 17 (1) 49-57. Kolkata: Calcutta University.
- Mann, J., R.S. Davidson, J.B. Hobbs, and J.B. Harborne. 1994. *Natural Product "Their Chemistry and Biological Significance"*. London: Longman.
- Manitto, Paolo. 1981. *Biosintesis Produk Alami*. West Sussex: Ellis Harwood Limited.
- Nalina, T. and Rahim, Z.H.A. 2007. *The Crude Aqueous Extract of Piper betle L. and its Antibacterial Effect Towards Stertoccoccus mutans, American Journal of Biotechnology and Biochemistry* 3 (1): 10-15. Kuala Lumpur: University of Malaya.
- Nester, Eugene W., D.G. Anderson, C.E. Roberts, Jr., N.A. Persall, and M.T. Nester,. 2004. *Microbiology: A Human Perspective 4th*. USA: Mc Graw-Hill Company.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- . 2007. *Kromatografi*. Yogyakarta: Liberty.
- Sujono, Bambang. 1998. *Enterobactericeae*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Tjitrosoepomo, Gembong. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wattimena, J.R., Sugiarto, N.C., Widiyanto, M.B., Sukandar, E.Y., Soemardji, dan A.A., Setiadi, A.R. 1991. *Farmakodinami dan Terapi Antibiotik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Widowati, Esti.W. *Antifungal Activity of Piper betle L.(Sirih) Leaves*, The First International Seminar on Science and Technology, Januari 2009.

Anonim. 2009. *Tanaman Obat*. [http://www. Iptek.net.id/ind/pd_tanobat](http://www.Iptek.net.id/ind/pd_tanobat), tanggal akses 6 Februari 2009

Lampiran 1

Tabel 1 Indeks Polaritas Pelarut

Pelarut	Indeks Polaritas
Pentana	0
1,1,2-triklorotrifluoroetana	0
Siklopentana	0,1
Heptana	0,1
Heksana	0,1
Iso oktana	0,1
Petroleum eter	0,1
Sikloheksana	0,2
<i>N</i> -butilklorida	1,0
Toluena	2,4
Metal <i>t</i> -butil eter	2,5
<i>O</i> -xylene	2,5
Klorobenzena	2,7
<i>O</i> -diklorobenzena	2,7
Etil eter	2,8
Diklorometana	3,1
Etilen diklorida	3,5
<i>N</i> -butil alkohol	3,9
Isopropoil alkohol	3,9
<i>N</i> -butil asetat	4,0
Isobutyl alcohol	4,0
Metal isoamil keton	4,0
<i>N</i> -propoil alcohol	4,0
Tetrahidrofuran	4,0
Kloroform	4,1
Metal isobutyl keton	4,2
Etil asetat	4,4
Metal <i>n</i> -propil ketone	4,5
Metal etil ketone	4,7
1,4-dioxana	4,8
Aseton	5,1
Methanol	5,1
Piridin	5,3
2-metoksietanol	5,5
Asetonitrit	5,8
Propilen karbonat	6,1
<i>N-n</i> dimetilformamida	6,4
Dimetil asetamida	6,5
<i>N</i> -metilpirolidon	6,7
Dimetilsulfoksida	7,2

Air	10,2
-----	------



Lampiran 2

**PEMILIHAN FASA GERAK, HASIL PEMISAHAN, DAN NILAI R_f
DIDETEKSI DENGAN LAMPU UV 366 nm**

Hasil pemisahan senyawa dengan KLT dari berbagai sistem pelarut dapat disajikan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Hasil Pemisahan KLT

No	Pelarut	Ekstrak <i>n</i> -Heksana		Ekstrak Etanol	
		Jumlah Noda*	R_f	Jumlah Noda*	R_f
1.	<i>n</i> -Heksana	3	0,059	-	
			0,176		
			0,324		
2.	Etil asetat	3	0,109	2	0,364
			0,227		0,518
			0,955		
3.	Metanol	1	0,855	1	0,837
4.	Etil asetat: <i>n</i> -Heksana (1:1)	3	0,055	-	
			0,164		
			0,4		
5.	Etil asetat: <i>n</i> -Heksana (1:1)	2	0,091	2	0,182
			0,309		0,545
6.	Etil asetat: <i>n</i> -Heksana (2:1)	2	0,072	1	0,09
			0,164		
7.	Etil asetat:Metanol (1:1)	3	0,2	3	0,564
			0,682		0,782
			0,882		0,855
8.	Etil asetat:Metanol (2:3)	1	0,764	2	0,745
					0,891
9.	Etil asetat:Metanol (2:1)	3	0,2	2	0,704
			0,564		0,864
			0,888		
10.	<i>n</i> -Heksana:Kloroform (1:2)**	3	0,545		
			0,855		
			0,964		
11.	<i>n</i> -Heksana:Kloroform (7:3)**	2	0,818		
			0,919		
12.	<i>n</i> -Heksana:Kloroform (9:1)**	2	0,736		
			0,945		
13.	<i>n</i> -Heksana:Kloroform (8:2)**	-			
14.	Metanol:Kloroform (1:9)	-		-	

15.	Metanol:Kloroform (1:1)	1	0,836	1	0,919
16.	Etil asetat:Etanol (1:1)	-		1	0,727
17.	Aseton:Kloroform (2:1)***			-	
18.	Metanol:Diklorometana (2:1)**			1	0,855
19.	<i>n</i> -Heksana:Diklorometana (1:2)**	5	0,085		
			0,171		
			0,28		
			0,402		
			0,634		
20.	<i>n</i> -Heksana:Diklorometana (1:3)**	5	0,067		
			0,15		
			0,192		
			0,483		
			0,5		
21.	<i>n</i> -Heksana:Diklorometana (4:1)**	-			
22.	Diklorometana:Etil asetat (7:3)**	7	0,072		
			0,218		
			0,327		
			0,582		
			0,672		
			0,828		
			0,89		
23.	Kloroform:Diklorometana (2:1)***			3	0,311
					0,573
					0,757
24.	Kloroform:Diklorometana (3:1)***			4	0,2
					0,317
					0,567
					0,717

Keterangan:

* : diamati dengan lampu UV 366 nm

** : dilakukan untuk ekstrak *n*-heksana

*** : dilakukan untuk ekstrak etanol

Lampiran 3

UJI AKTIVITAS EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN ETANOL TERHADAP*S. aureus*, *E. coli*, DAN *B. subtilis*Tabel 3 Diameter Zona Hambat Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol (50 mg/mL)

Ekstrak	Diameter zona hambat (mm)		
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>n</i> -Heksana	-	7	7
	-	9	8
	-	7	7
Etanol	12	15	18
	11	14	20
	12	14	16
Kontrol <i>n</i> -Heksana	-	-	-
Kontrol Etanol	-	-	-

Tabel 4 Diameter Zona Hambat Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol (100 mg/mL)

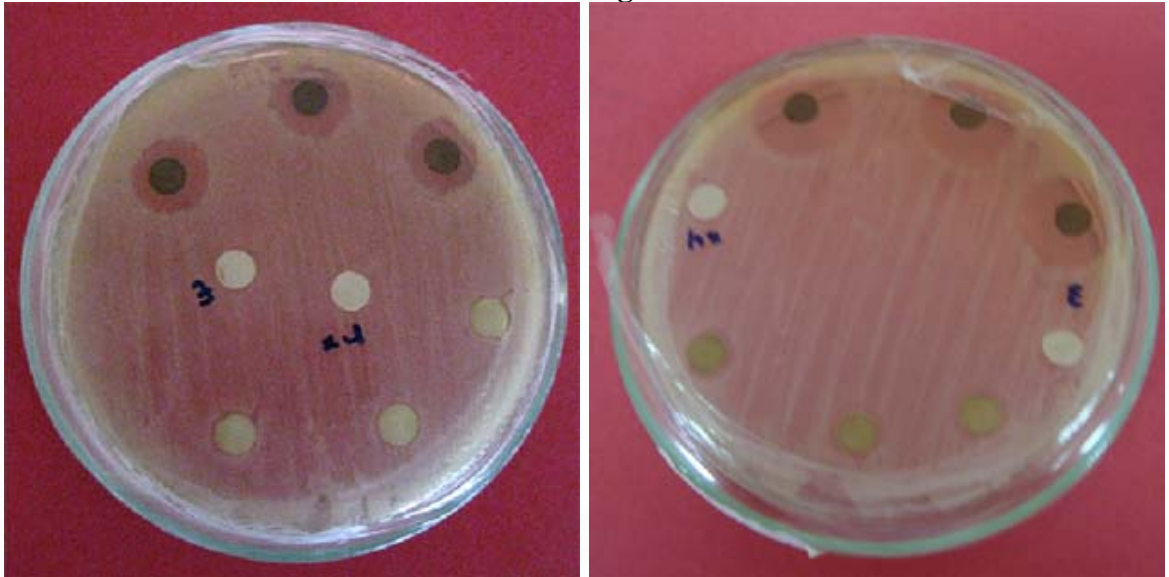
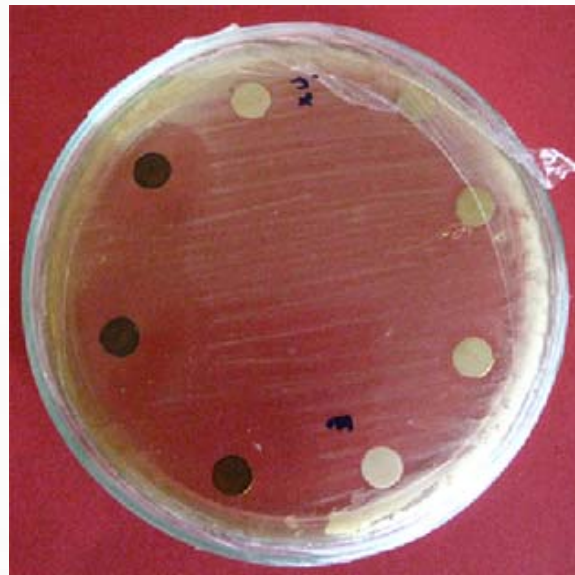
Ekstrak	Diameter zona hambat (mm)		
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>n</i> -Heksana	6	7	7
	6	6	7
	7	6	6
Etanol	19	17	15
	17	18	16
	18	18	15
Kontrol <i>n</i> -Heksana	-	-	-
Kontrol Etanol	-	-	-

Tabel 5 Diameter Zona Hambat Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol (200 mg/mL)

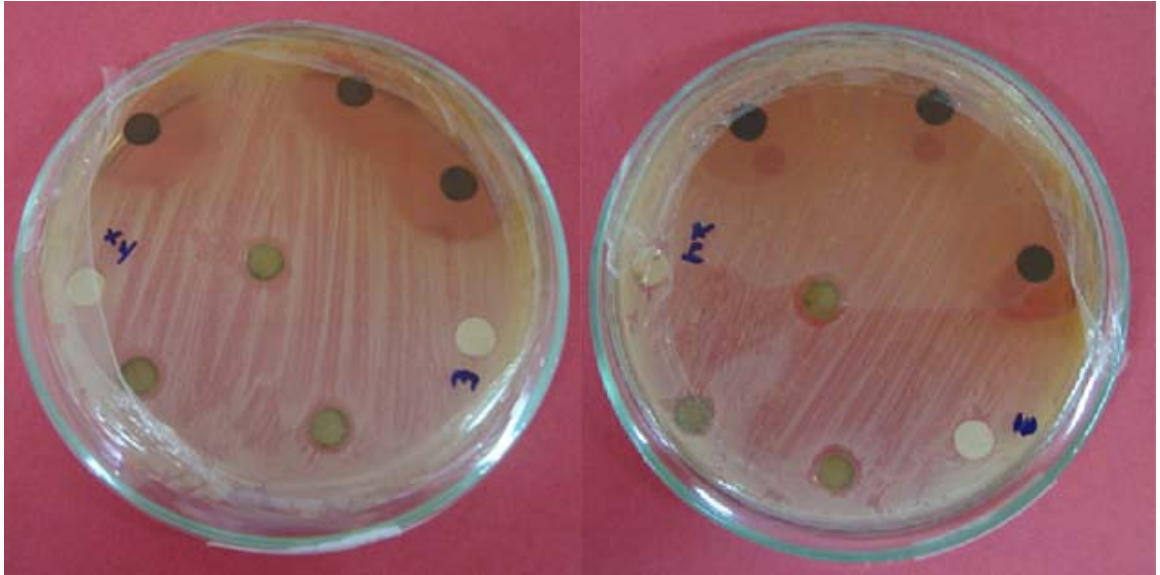
Ekstrak	Diameter zona hambat (mm)*		
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>n</i> -Heksana	6	7	8
	6	7	7
	-	9	7
Etanol	16	21	23
	16	22	25
	18	18	25
Kontrol <i>n</i> -Heksana	-	-	-
Kontrol Etanol	-	-	-

Keterangan:

* : Diameter *paper disc* = 5 mm- : Tidak terdapat zona hambat di sekeliling *paper disc*

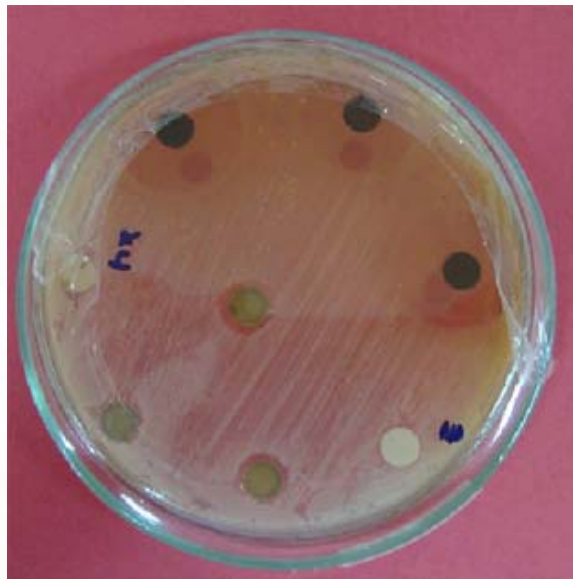
Lampiran 4**GAMBAR UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK *N*-HEKSANA
DAN ETANOL DAUN SIRIH TERHADAP *S. aureus*, *E. coli*, DAN *B. subtilis*****Gambar 1 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol
Konsentrasi 50 mg/mL***S. aureus**E. coli**B. subtilis*

**Gambar 2 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol
Konsentrasi 100 mg/mL**



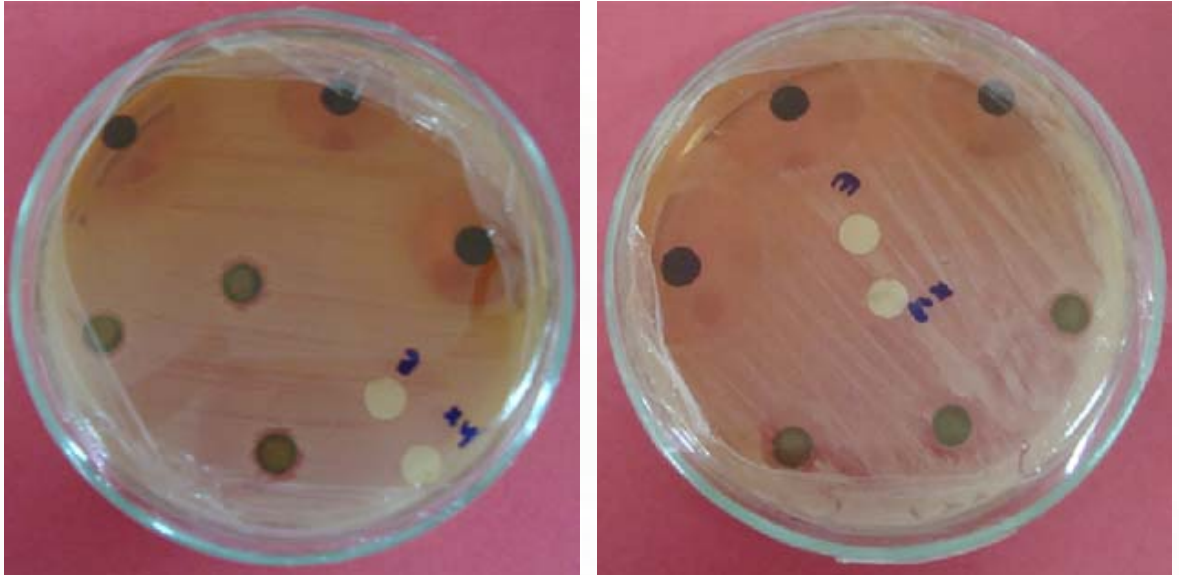
S. aureus

E. coli



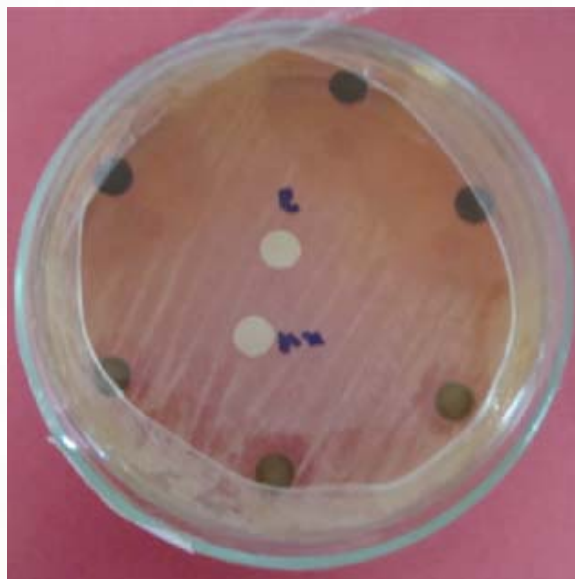
B. subtilis

**Gambar 3 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol
Konsentrasi 200 mg/mL**



S. aureus

E. coli



B. subtilis

Lampiran 5

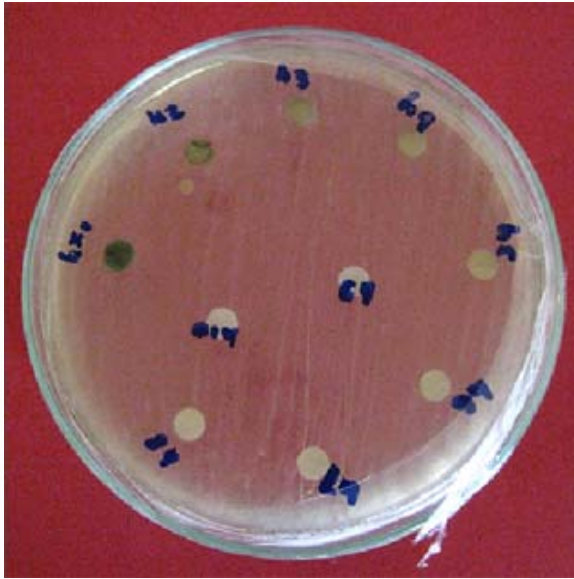
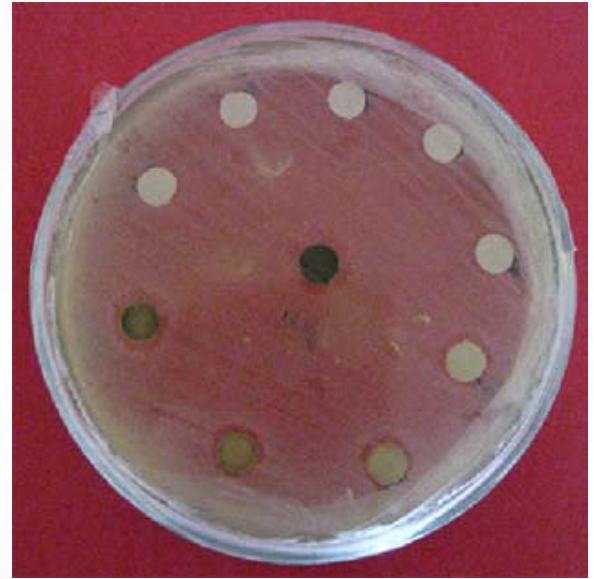
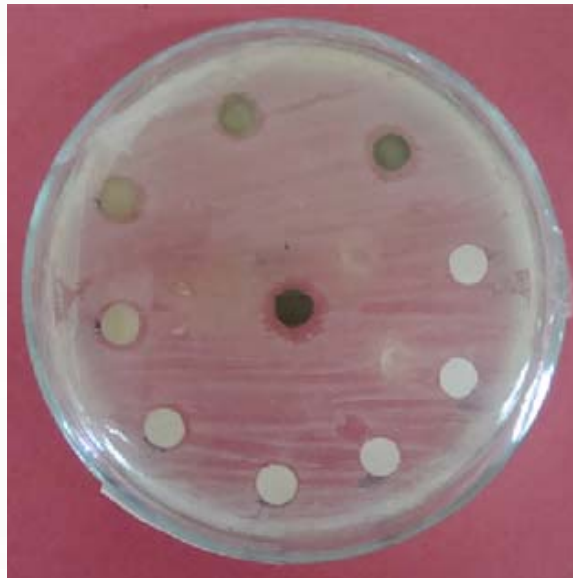
HASIL MIC EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN ETANOL DAUN SIRIHTabel 6 Diameter Zona Hambat Hasil MIC Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih

Konsentrasi (mg/mL)	Diameter Zona Hambat (mm)*					
	Ekstrak <i>n</i> -heksana			Ekstrak etanol		
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
400**	8	9,5	9			
200	7	9	8	19	27	19
100	6	8	7	17	19	14
50	-	8	7	14	16	12
25	-	8	7	11	13	9
12,5	-	7	6	7	12	8
6,25	-	6	-	6	11	7
3,125	-	-	-	-	9	6
1,5625	-	-	-	-	8	-
0,78125	-	-	-	-	-	-
0,390625***				-	-	-

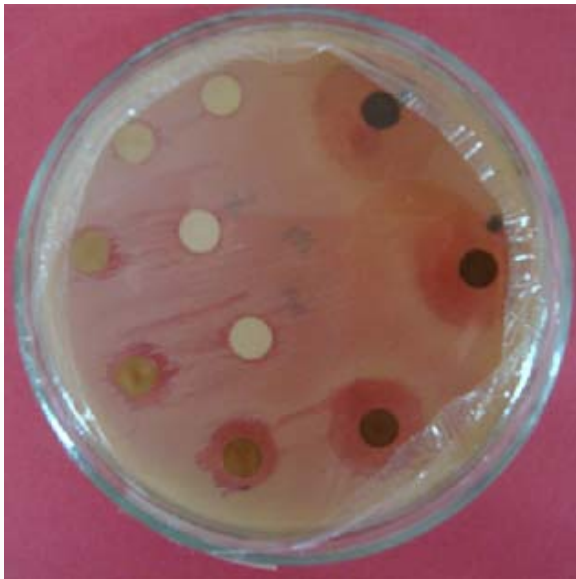
Keterangan:

- * :Diameter *paper disc* = 5 mm
- * : konsentrasi ekstrak *n*-heksana
- ** : konsentrasi etanol
- *** : tidak ada zona hambat di sekeliling *paper disc*

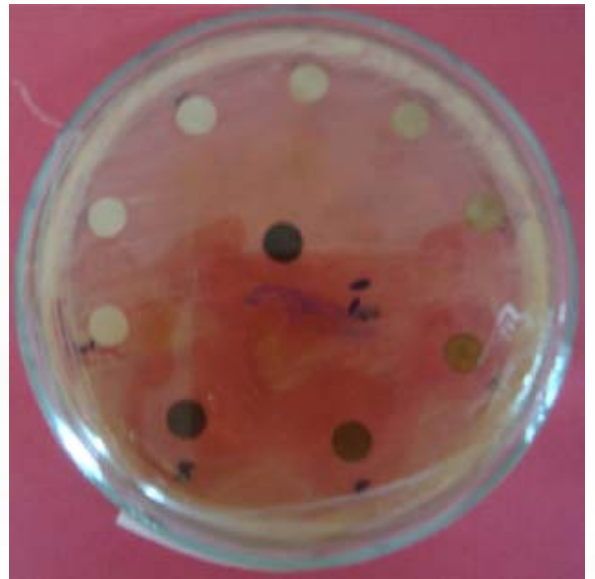
Lampiran 6

GAMBAR HASIL MIC EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN ETANOLGambar 4 Hasil MIC Ekstrak *n*-Heksana*S. aureus**E. coli**B. subtilis*

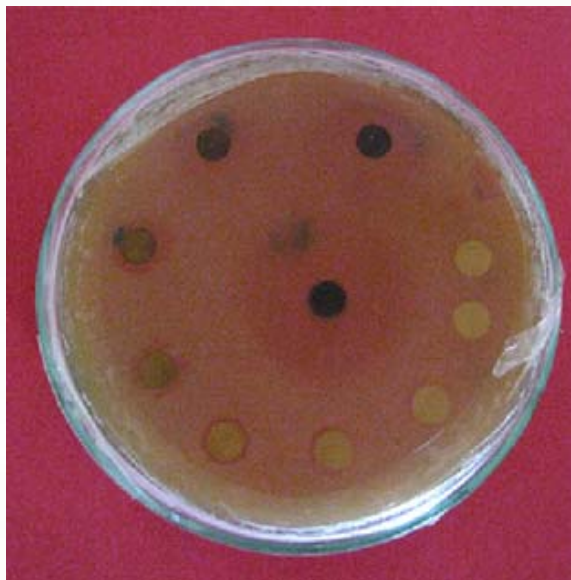
Gambar 5 Hasil MIC Ekstrak Etanol



S. aureus



E. coli



B. subtilis

Lampiran 7**HASIL BIOAUTOGRAFI EKSTRAK *n*-HEKSANA DAN ETANOL****DAUN SIRIH TERHADAP *S. aureus*, *E. coli*, DAN *B. Subtilis***

Profil senyawa dari ekstrak *n*-heksana dan etanol daun sirih yang menghambat pertumbuhan bakteri berdasarkan KLT-Bioautografi disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6 Hasil Bioautografi Ekstrak *n*-Heksana dan Etanol Daun Sirih*S. aureus**E. coli**B. Subtilis*