

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BANDOTAN
(*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP BAKTERI KARIOGENIK DAN
PENENTUAN SENYAWA AKTIFNYA DENGAN GC-MS**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Kimia



disusun oleh :

Sutarno

09630029

**PROGAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015**

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Pengajuan Munaqasyah

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 : Sutarno

NIM : 09630029

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya Dengan GC-MS.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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 dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 Januari 2015

Pembimbing

Esti Wahyu Widowati, M.Si., M.Biotech.
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, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Sutarno

NIM : 09630029

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya Dengan GC-MS.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 30 Januari 2015

Konsultan

Khamidinal, M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

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, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Sutarno
NIM : 09630029
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya Dengan GC-MS.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 30 Januari 2015

Konsultan



Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790127 200901 2 004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah :

Nama : Sutarno
NIM : 09630029
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

“Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya dengan GC-MS”

Adalah hasil karya sendiri dan sepanjang sepenuhnya penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan yang secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 20 Januari 2015

Penulis



Sutarno

NIM. 09630029



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/241/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Bakteri Kariogenik dan Penentuan Senyawa Aktifnya Dengan GC-MS

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Sutarno

NIM : 9630029

Telah dimunaqasyahkan pada : 22 Januari 2015

Nilai Munaqasyah : A/B

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Khamidinal, M.Si
NIP.19691104 200003 1 002

Penguji II

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.
NIP19800207 20092 2 002

Yogyakarta, 23 Januari 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Plt. Dekan



Khamidinal, M.Si.
NIP. 19691105 200003 1 002

MOTTO

“Ikatlah Ilmu dengan Menuliskannya.” (Ali Bin Abi Thalib Ra.)

“Sesungguhnya Memperoleh Ilmu Hanya dengan Belajar.”(H.R. Bukhari.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk :

Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW

Bapak Suwardjo dan Ibu Masminah tercinta

Kakak-kakakku (Sutini, Sugianto, Karmini, Djuratman, Djuratmin)

Almamaterku UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW dan keluarganya, para sahabatnya, dan seluruh umatnya terutama kita semua, Amin.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Oleh karena itu, pada kesepatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, MA. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si., M.Biotech. selaku Ketua Prodi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing, memberikan arahan, masukan dan saran dengan ikhlas.
3. Ibu Dr. Susi Yunita Prabawati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Seluruh dosen Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya.
5. Bapak Wijayanto, Indra Nafiyanto, dan Isni Gustanti selaku laboran di Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan motivasi, ide, ilmu, bantuan, dan solusi.

6. Bapak dan Ibu tercinta, dan kakak-kakakku tersayang yang selalu mendo'akan serta memberikan *support* baik moril maupun materi yang tidak ternilai harganya.
7. Rekan-rekan Kimia semua khususnya Kimia angkatan 2009 yang selalu memberikan motivasi.
8. Keluarga Besar UKM KSR PMI dan IMM SAINTEK Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman dan wadah untuk berbagi ilmu.
9. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu tersusunnya skripsi ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penyusun mohon maaf apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan dalam penulisan. Kritik dan saran dari pembaca sangat penyusun harapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Yogyakarta, 20 Januari 2015

Penyusun

Sutarno

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
A. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
B. Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
1. Karies Gigi.....	Error! Bookmark not defined.
2. Tanaman Bandotan	Error! Bookmark not defined.
3. Metabolit Sekunder.....	Error! Bookmark not defined.
4. Isolasi Metabolit Sekunder	Error! Bookmark not defined.
5. Kromatografi Lapis Tipis	Error! Bookmark not defined.
6. Kromatografi Kolom Vakum.....	Error! Bookmark not defined.
7. Bakteri.....	Error! Bookmark not defined.

8.	Uji Aktivitas Antibakteri	Error! Bookmark not defined.
9.	Mekanisme Antibakteri	Error! Bookmark not defined.
10.	Skrining Fitokimia	Error! Bookmark not defined.
11.	Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS)	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
A.	Waktu dan Tempat.....	Error! Bookmark not defined.
B.	Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
C.	Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
1.	Persiapan Sampel dan Ekstraksi daun Bandotan	Error! Bookmark not defined.
2.	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bandotan ...	Error! Bookmark not defined.
3.	Pemisahan Ekstrak Etil Asetat Daun Bandotan	Error! Bookmark not defined.
4.	Uji Antibakteri Fraksi-Fraksi Hasil Pemisahan Ekstrak Etil Asetat Daun Bandotan	Error! Bookmark not defined.
5.	Skrining Fitokimia	Error! Bookmark not defined.
6.	Identifikasi Senyawa dengan GC-MS.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		51
D.	Kesimpulan	51
E.	Saran	51
Daftar Pustaka		52
LAMPIRAN		55

DAFTAR TABEL

Halaman

- Tabel 2.1. Klasifikasi terpenoid, contoh dan sumber tumbuhan **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2. Perbedaan bakteri gram positif dan negatif**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3. Perbedaan sifat biokimmia *S. mutan* dan *S. sanguis* **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4. Fase gerak Kromatografi Kolom Vakum (KKV)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5. Hasil ekstrasi daun Bandotan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6. Diameter zona hambat antibakteri ekstrak *n*-heksana, etil asetat dan metanol daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7. KHM ekstrak etil asetat daun Bandotan terhadap bakteri
S. mutan dan *S. sanguis*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8. KHM ekstrak metanol daun Bandotan terhadap bakteri
S. mutan dan *S. sanguis*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9. Hasil KLT ekstrak etil asetat daun Bandotan menggunakan plat silika Gel F₂₅₄ dengan berbagai sistem pelarut. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10. Diameter zona hambat fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*..
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11. Diameter zona hambat fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12. Hasil skrining fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.13. Hasil analisis spektra massa fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan.... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Halaman

- Gambar 2.1. Tanaman Bandotan (*A. conyzoides* L.). **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2. Struktur jenis dari beberapa flavonoid **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3. Morfologi bakteri (Eliot *et al.*, 2011) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4. Aktivitas antibakteri ekstrak (a) etil asetat dan (b) metanol daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5. Diameter zona hambat fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6. Kromatogram fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Perhitungan rendemen ekstrak daun Bandotan.	55
Lampiran 2. Hasil KLT ektrak etil asetat daun Bandotan dengan pelarut (a); <i>n-heksana</i> ; (b) etil asetat; (c) metanol; (d) <i>n-heksana</i> : etil asetat (1:1); (e) (2:1); (f)(1:2); (g) etil asetat : metanol (1:1); (h) (2:1); (i)(1:2).56	
Lampiran 3. Profil hasil pemisahan dengan KLT terhadap fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan dengan eluen <i>n-heksana</i> : etil asetat (2:1).	57
Lampiran 4. Hasil skrining fraksi paling potensial dengan deteksi lampu UV λ 254 nm dan λ 366 nm.	57
Lampiran 5. Aktivitas antibakteri ekstrak etil aset(a) dan metanol(b) daun Bandotan terhadap bakteri <i>S. mutan</i> dan <i>S. sanguis</i> . Konsentrasi masing-masing ekstrak 10-20 mg/mL dan 45-70 mg/mL.	58
Lampiran 6. Aktivitas antibakteri fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun bandotan konsentrasi 0,5-10 mg/mL terhadap bakteri <i>S. mutan</i> dan <i>S. sanguis</i>	59
Lampiran 7. Spektra MS senyawa dominan dalam fraksi paling potensial.	59

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides L.*) TERHADAP BAKTERI KARIOGENIK DAN PENENTUAN SENYAWA AKTIFNYA DENGAN GC-MS

Oleh :
Sutarno
09630029

Dosen Pembimbing : Esti Wahyu Widowati, M. Si. M. Biotech.

Bandotan (*A. conyzoides L.*) merupakan tanaman obat yang sudah lama digunakan di negara tropis dan subtropis sebagai penghilang luka, antiinflamasi, antidiare, analgesik dan obat kumur. Salah satu pemanfaatan yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut adalah sebagai obat kumur yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada gigi dan mulut yang dapat menyebabkan karies gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan daun Bandotan terhadap pertumbuhan bakteri kariojenik.

Penelitian ini diawali dengan maserasi dengan variasi pelarut yaitu pelarut *n*-heksana, etil asetat dan metanol. Ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antibakteri terhadap *S. mutan* dan *S. sanguis* dengan metode *disc diffusion*. Ekstrak paling potensial sebagai antibakteri dipisahkan menjadi fraksi-fraksinya dengan Kromatografi Kolom Vakum (KKV). Fraksi-fraksi hasil pemisahan diuji aktivitas antibakteri. Fraksi paling potensial dilakukan identifikasi senyawa dengan skrining fitokimia dan analisis GC-MS.

Merasasi diperoleh ekstrak *n*-heksana, etil asetat dan metanol dengan rendemen masing-masing 2%, 4% dan 10%. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan metanol memiliki aktivitas antibakteri dengan KHM masing-masing 10 mg/mL dan 45 mg/mL. Hasil uji antibakteri fraksi-fraksi pemisahan ekstrak daun Bandotan menunjukkan bahwa fraksi 9-21 aktif sebagai antibakteri terhadap *S. mutan* dan *S. sanguis*. Fraksi 7 hanya aktif terhadap *S. sanguis*, namun tidak terhadap *S. mutan*. Fraksi 10 merupakan fraksi paling potensial sebagai antibakteri dengan KHM 0,5 mg/mL. Berdasarkan Skrining fitokimia fraksi paling potensial mengandung golongan senyawa alkaloid dan flavonoid. Hasil GC-MS menunjukan adanya senyawa 3',4',5,6,7,8-hexamethoxyflavone dan 4-phyrimidinol yang diduga bertanggung jawab sebagai antibakteri.

Kata kunci : *Ageratum conyzoides L.*, Antibakteri, Kromatografi Kolom Vakum, Skrining Fitokimia, GC-MS.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan kesehatan seiring perkembangan zaman semakin meningkat terutama kesehatan gigi dan mulut. Salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang banyak terjadi di Indonesia adalah Karies gigi. Penyakit ini banyak dialami oleh anak-anak maupun orang dewasa dengan prevalensi 90,05% (Putri *et al.*, 2010).

Karies gigi merupakan penyakit infeksi kronis akibat hilangnya mineral (demineralisasi) pada jaringan keras gigi (enamel) dan dentin oleh asam hasil fermentasi karbohidrat bakteri penghuni plak gigi. Plak merupakan lengketan yang berisi bakteri beserta produk metabolit yang melekat pada permukaan gigi. Plak gigi memegang peranan dalam perusakan jaringan keras gigi dan inflamasi jaringan lunak yang disebabkan aktifitas metabolisme bakteri di dalam plak. Bakteri yang dominan pada pembentukan plak adalah jenis kokus gram positif seperti *Streptococcus mutan*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, dan *Streptococcus salivarius* serta beberapa strain lainnya. Di antara bakteri tersebut, penyebab utama karies gigi adalah *Streptococcus mutan* karena dapat menghasilkan asam dan hidup dalam suasana asam (Pintauli dan Hamada, 2008).

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan melihat faktor utama penyebab karies gigi yaitu kerentanan gigi (*host*), adanya mikroorganisme, dan substrat (Kidd dan Bechal, 1991). Kerentanan gigi (*host*) sering dikaitkan dengan

faktor morfologi gigi (ukuran dan bentuk gigi), struktur enamel, faktor kimia dan kristalografi gigi. Kehadiran mikroorganisme dalam plak merupakan faktor penting terjadinya karies gigi, berdasarkan penelitian pada penderita karies aktif jumlah mikroorganisme *Streptococcus* dan *Lactobacillus* lebih banyak dibandingkan yang tidak terkena karies. Substrat merupakan sumber makanan, bahan produksi plak dan asam-asam organik oleh mikroorganisme sehingga dapat menjadi faktor pendukung terjadinya karies gigi, tanpa adanya substrat maka tidak akan ada kehidupan mikroorganisme dalam gigi dan mulut (Pintauli dan Hamada, 2008).

Secara teori ada tiga cara untuk mencegah karies, yaitu: menghilangkan substrat karbohidrat, meningkatkan ketahanan gigi, dan menghilangkan plak bakteri. Pencegahan dengan peningkatan ketahanan gigi dapat dilakukan dengan pemaparan fluor secara tepat pada jaringan enamel dan dentin yang terbuka dan pemakaian resin. Pencegahan dengan penghilangan substrat dapat dilakukan dengan diet konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat (Kidd dan Bechal, 1991).

Pencegahan karies gigi dengan penghilangan plak dapat dilakukan dengan penggunaan obat kumur dan pasta gigi yang mengandung antibakteri. Antibakteri dalam pasta gigi yang biasa digunakan memiliki kandungan fluor yang terdapat dalam bentuk natrium fluorida, stanum fluorida dan natrium monofluorofosfat. Penggunaan flour berlebih dapat menyebabkan *fluorosis* (Fani *et al.*, 2007). Kloroheksidin yang terdapat dalam obat kumur ternyata dapat menimbulkan pembengkakan kelenjar penghasil air liur (parotis) dan

terkelupasnya mukosa mulut (deskumasi). Penggunaan antibakteri yang tidak sesuai dosis dapat menyebabkan perkembangan bakteri yang resisten terhadap antibakteri (Kidd dan Bechal, 1991).

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan pencarian alternatif antibakteri dengan memanfaatkan pengobatan alami dari tanaman obat. Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang sudah lama digunakan di berbagai negara terutama daerah tropis dan subtropis sebagai penghilang luka, antiinflamasi, antidiare, analgesik dan obat kumur (Okunade, 2002).

Gbadamosi (2012) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun Bandotan mengandung alkaloid, saponin tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Adetutu *et al.* (2012) melaporkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi pemisahannya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* dan *Clostridium perfringes*. Aktivitas antibakteri tersebut disebabkan kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, tanin, steroid dan antrakuinon (Okwori *et al.*, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan sebagai antibakteri karies gigi (kariogenik) dan identifikasi senyawa aktif yang bertanggung jawab sebagai antibakteri.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini mencakup:

1. Apakah ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*?
2. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*?
3. Senyawa apakah yang terkandung dalam fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) yang bertanggung jawab sebagai antibakteri?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.
2. Mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak dan fraksi-fraksi hasil pemisahan daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.
3. Mengetahui senyawa yang terdapat dalam fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak daun Bandotan (*A. conyzoides* L.) yang bertanggung jawab sebagai antibakteri.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi daun Bandotan sebagai obat alternatif karies gigi.
2. Memberikan informasi adanya senyawa aktif sebagai antibakteri dalam ekstrak daun Bandotan.

BAB V **PENUTUP**

A. Kesimpulan

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

1. Ekstrak etil asetat, metanol dan Fraksi 9-21 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. mutan* dan *S. sanguis*, sedangkan Fraksi 7 hanya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. sanguis*.
2. Ekstrak etil asetat, ekstrak metanol dan Fraksi paling potensial memiliki nilai KHM pada konsentrasi berturut-turut 10 mg/mL, 45 mg/mL, dan 0,5 mg/mL terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.
3. Hasil identifikasi fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan memiliki kandungan golongan senyawa alkaloid dan flavonoid yaitu *3',4',5,6,7,8-hexamethoxyflavone* dan *4-pyrimidinol* yang diduga bertanggung jawab sebagai antibakteri.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dirumuskan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain :

1. Perlu dilakukan isolasi senyawa alkaloid dan flavonoid dari daun Bandotan dan uji aktifitas antibakterinya.
2. Perlu dilakukan isolasi hingga diperoleh senyawa murni dari daun Bandotan dipandu dengan pengujian aktivitas antibakteri.

Daftar Pustaka

- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi empat.* Diterjemahkan oleh: Farida Ibrahim. UI Press: Jakarta.
- Brooks, G.F, Butel, J.S. dan Morse S. A. 2001. *Mikrobiologi kedokteran edisi pertama.* Diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi FK Universitas Airlangga. Salemba Medika: Jakarta.
- Canell, Richard J.P. 1998. *Methods in Biotechnology: natural Product isolation 4 Edition.* Humana Press: Totowa, New Jersey.
- Cowan, M. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Reviews.* Vol. 12 (4). 564-582.
- Dash, K.G. 2011. Wound Healing Effects of *Ageratum conyzoides* Linn. *International Journal of Pharma dan Bio Sciences.* No. 2 (2).
- Dewick, Paul M. 2009. *Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach Third Edition.* John Wiley & Sons Ltd.: Chichester, West Sussex.
- Eliot, Tom., Casay, A., Lambert, P., dan Sdanoe, J. 2011. *Lecture Notes: Medical Microbiology dan Infection.* Wiley-Blackwell: UK.
- Fani, M.M, Kohanteb, M.J. dan Dayaghi, M. 2007. Inhibitory activity of garlic (*Allium sativum*) extract on multidrug-resistant *Streptococcus mutans*. *J. Indian Soc. Pedod. Prevent. Dent.* 164-168.
- Gbadamosi, T.I. 2012. Evaluation of Antibacterial Activity of Six Ethnobotanicals Used in the Treatment of Infectious Diseases in Nigeria. *Botany Research International.* Vol. 5 (4). 83-89.
- Ghee, J.R. 1982. *Dental Microbiology.* Harper dan Row Publishers: Philadelphia.
- Gritter, R.J, Bobbitt, J.M, Schwarting. 1991. *Pengantar Kromatografi* edisi ke dua. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. ITB: Bandung.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Menganalisis Tumbuhan* diterjemahkan oleh Kosasih P. dan Iwang S. ITB: Bandung.
- Hostettmann, K., Maista, A., dan Hostettmann, M. 1998. *Preparative Chromatography Techniques: Applications in Natural Product Isolation.* Springer: Berlin.
- Houghton, Peter J. dan Raman, Amala. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extracts.* Chapman & Hall: London.
- Howe, I dan Wiliams D.H. 1981. *Mass Spectrometry and Application 2th Edition.* Mc Graw Hill: London.
- Irianto, Koes. 2013. *Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 1 Cetakan V.* Yrama Widya: Bandung.
- Kidd, E. A. dan Bechal, S. J. 1991. *Dasar-Dasar Karies dan Penanggulangannya.* Alih bahasa: Narlan S. dan Safrida F. EGC: Jakarta.
- Kinho, Julianus., Arini, D. I. D., Tabba, S., Kama, H., Kafiar, Y., Syabri, S., dan Karundeng, M. C. 2011. *Tumbuhan Obat Tradisional Sulawesi Utara Jilid I.* Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: Manado.
- Marsh, P.D. dan Martin, M. V. 2009. *Oral Microbiology Fifth Edition.* Elsevier: New York.

- McMaster, M. C. 2007. *GC-MS a practical user's guide second edition*. A John Wiley & Sons, Inc. Publication: Canada.
- Nasrin, Fatema. 2013. Antioxidant and cytotoxic activities of *Ageratum conyzoides* stems. *International Current Pharmaceutical Journal*. Vol. 2 (2). 33-37.
- Ndip, R. N., Ajonglefac, A. N., Wirna, T., Luma, H. N., Wirmum, C. dan Efange, S. M. N. 2009. In-vitro antimicrobial activity of *A. conyzoides L.* on clinical isolates of *Helicobacter pylori*. *African Journal of Pharmacy dan Pharmacology*. Vol. 3 (11). 585-592.
- Okunade, L. A. 2002. Review: *Ageratum conyzoides* L (Asteraceae). *Fitoterapia*. Vol. 73. 1-16.
- Okwori, A., Dina, C., Junaid, S., Okeke, I., Adetunji, J. dan Olabode, A. 2006. Antibacterial Activities Of *Ageratum conyzoides* Extracts On Selected Bacterial Pathogens. *The Internet Journal of Microbiology*. Vol. 4 (1).
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jilid 1, Alih Bahasa: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S. S., dan Angka, S. L. UI-Press: Jakarta.
- Pintauli, S dan Hamada, T. 2008. *Menuju Gigi Dan Mulut Sehat: Pencegahan dan Pemeliharaanya*. Edisi I. USU Press: Medan.
- Pratiwi, R. 2005. Perbedaan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari beberapa pasta gigi yang mengandung herbal. *Majalah Kedokteran Gigi*. (Dent J). Vol. 38 (2). 64-67
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga: Jakarta.
- Purnamasari, D.A., Munadziroh, E., dan Yogiartono, M.R. 2010. Konsentrasi Ekstrak Biji Kakao sebagai Material Alam dalam Menghambat Pertumbuhan *S. mutan*. *Jurnal PDGI*. No. 1 vol. 59. hal 14-18.
- Putri, H.M., Herijulianti, E., dan Nurjanah, N. 2010. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Penyakit Jaringan Pendukung Gigi*. EGC: Jakarta.
- Ragasa, Consolacion Y., Sia, Jennifer E. dan Ridout, Jhon A. 2006. Antimicrobial Flavonoid from *Citrus microcarpa*. *CvSU Res J*. 20 (1). 16-19.
- Ramires, Jorge, Cartuche, Luis., Marocho, Vladimir., Aguilar, Silvio., Malagon, Omar. 2013. Antifungal activity of raw extract and flavanons isolated from *Piper ecuadorensis* from Ecuador. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. Vol. 23 (2). 370-373.
- Raharjo, T. J. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Rahim, A., Alam, G., Agustina, R., dan Rusdhi, M. 2012. Skrining Toksisitas Ekstrak Herba Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Tes. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol. 16 (2).99-106.
- Riyanti, Eriska., Hadidjah, Ded dan Iswari, Alin. *Pemakaian propolis sebagai antibakteri pada pasta gigi*. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/06/pemakaian_propolis_sebagai_antibakteri_pada_pasta_gigi.pdf.

- Robinson, Trevor. 1993. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB: Bandung.
- Rosyidah Ani N., Lestari, Pujiyana E. Astuti, Pudji. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (Hippobroma longiflora[L] G. Don) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutan. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2014*.
- Ryan, J. K. dan Ray, G. C. 2004. *Sherris Medical Microbiology: An Introduction to Infectious Diseases*. Mc.Graw-Hill: USA.
- Sabir, Ardo. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona sp* terhadap Bakteri *S. mutan* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol. 38 (3). 135-141.
- Salni., Marisa, Hanifa, dan Mukti, Ratna W. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol. 14 (1).
- Sarker, Satyajit D., Latif, Zahid, dan Gray, Alezdaner I. 2006. *Methods in Biotechnology: Natural Product isolation* Twenty Edition. Humana Press: Totowa, New Jersey.
- Sarker, Satyajit D. dan Nahar, Lutfun. 2007. *Kimia untuk Mahasiswa Farmasi: Bahan Kimia Organik, Alam, dan Umum*. Diterjemahkan Abdul Rohman. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 2005. *Kromatografi*. Penerbit Liberty: Yogyakarta.
- Siswandono dan Soekardjo, H.B. 2008. *Kimia Medisinal edisi I*. Airlangga University Press: Surabaya.
- Sutrisno, R. B. 1998. *Taksonomi Spermatophyte untuk Farmasi Edisi I*. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila: Jakarta.
- Stahl, Egon. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Penerbit ITB: Bandung.
- Tarigan, Rasinta. 2013. *Karies Gigi edisi 2*. EGC: Jakarta.
- Ukwe, Victoria C., Okoye, Chinwuba dan Akudor Godwin C. 2010. Antimalarial activity of aqueous extract and fractions of leaves of *Ageratum conyzoides* in mice infected with Plasmodium berghei. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol.2 (1). 33-38.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. diterjemahkan oleh: S. Noerono. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Waluyo, Lud. 2010. *Teknik Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. UMM Press: Malang.
- Wagner, Hildebert dan Bladt, Sabine. 1996. *Plants Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas Second Edition*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: New York.
- Whitman, W.B., Vos, Paul De., Garrity, George M., Jones, D., Krieg, Noel R., Ludwig, Wolfgang., Rainey, Fred A dan Schleifer, Karl-Heinz. 2009. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Second Edition Volume Three The Firmicutes*. Springer: New York.
- Wiart, Chrihopre. 2006. *Medichinal Plnats Asia Pacific : Drug for Future*. World Scientific Publishing: London.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan rendemen ekstrak daun Bandotan.

a. Ekstrak *n-heksana*

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{rendemen} &= \frac{5 \text{ gram}}{250 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 2\%\end{aligned}$$

b. Ekstrak etil asetat

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

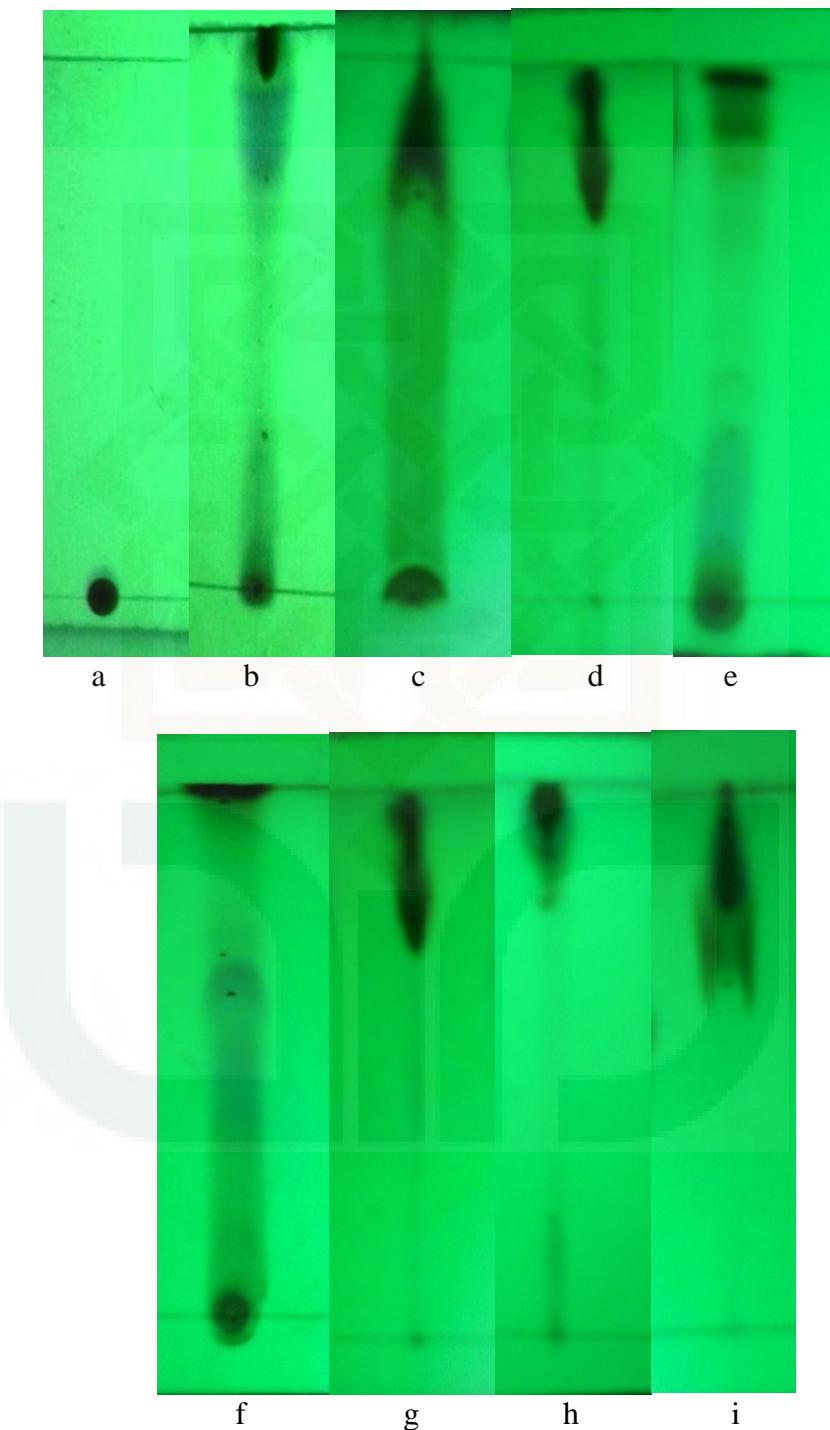
$$\begin{aligned}\text{rendemen} &= \frac{35 \text{ gram}}{250 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 14\%\end{aligned}$$

c. Ekstrak metanol

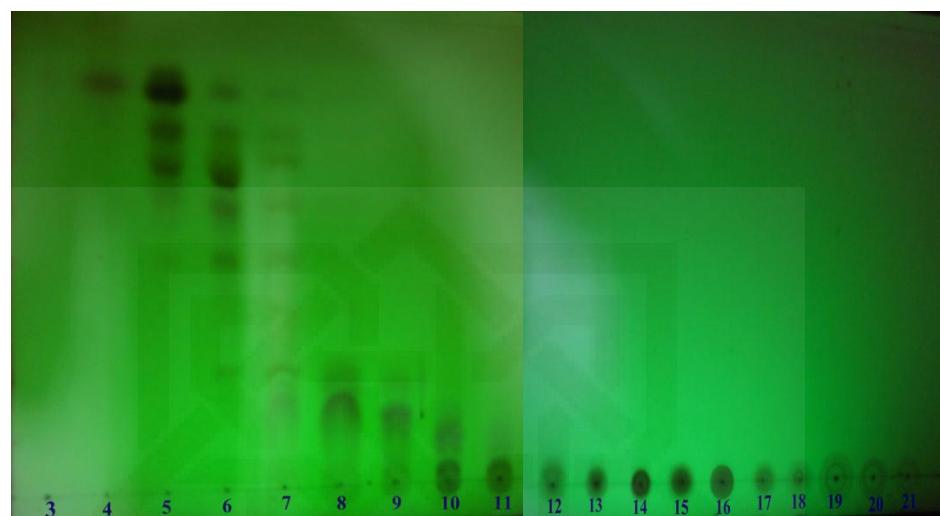
$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{rendemen} &= \frac{10 \text{ gram}}{250 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 4\%\end{aligned}$$

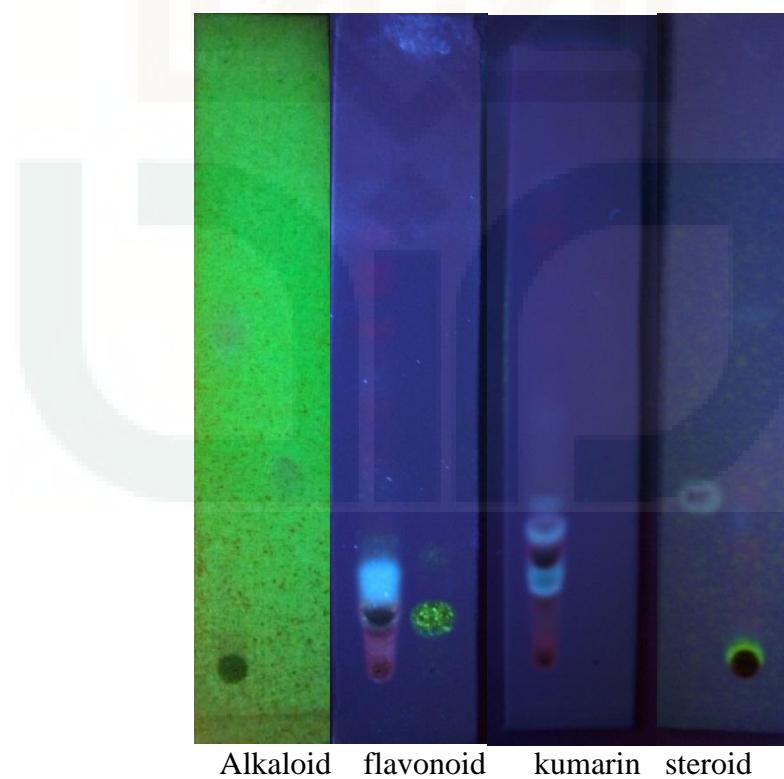
Lampiran 2. Hasil KLT ekstrak etil asetat daun Bandotan dengan pelarut (a); *n-heksana*; (b) etil asetat; (c) metanol; (d) *n-heksana*: etil asetat (1:1); (e) (2:1); (f)(1:2); (g) etil asetat : metanol (1:1); (h) (2:1); (i)(1:2).



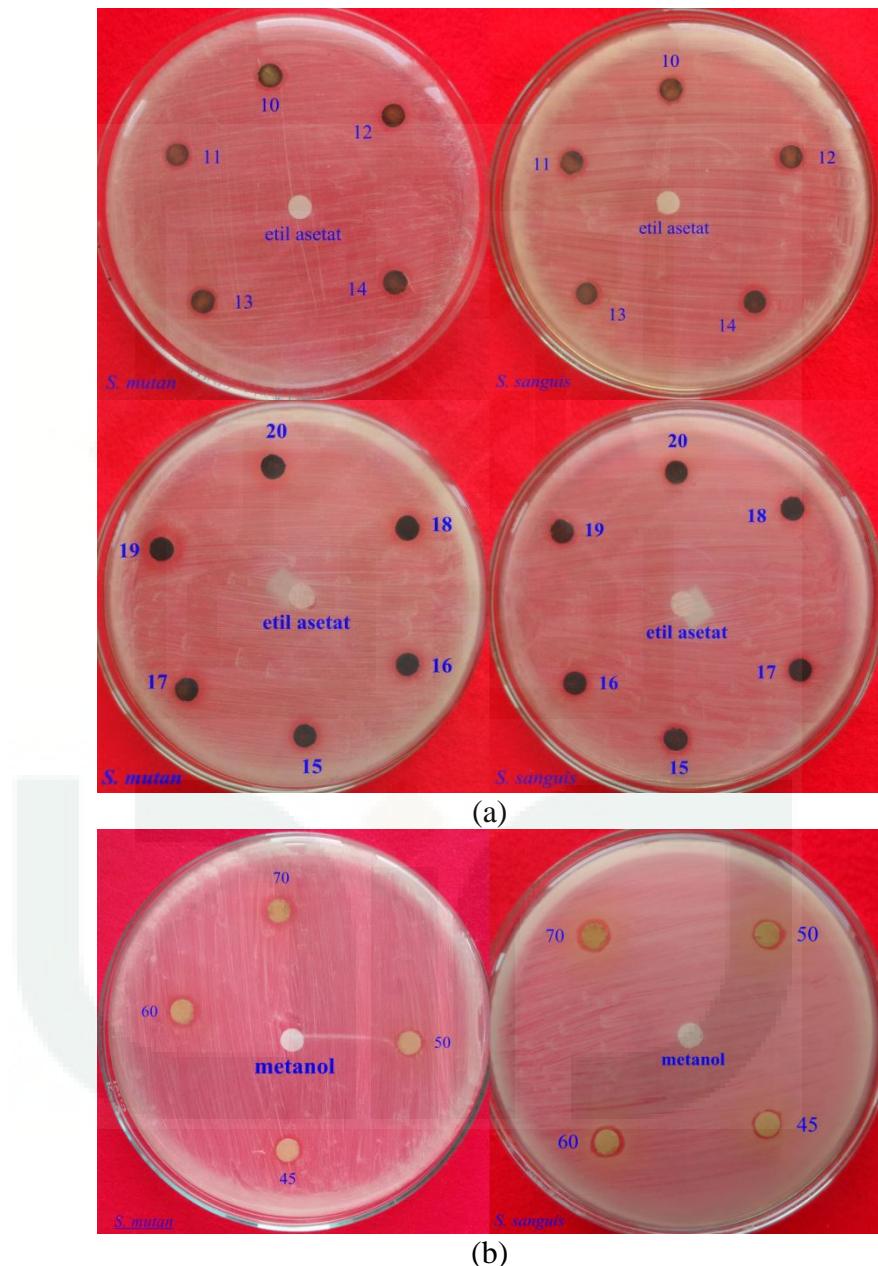
Lampiran 3. Profil hasil pemisahan dengan KLT terhadap fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun Bandotan dengan eluen *n*-heksana: etil asetat (2:1).



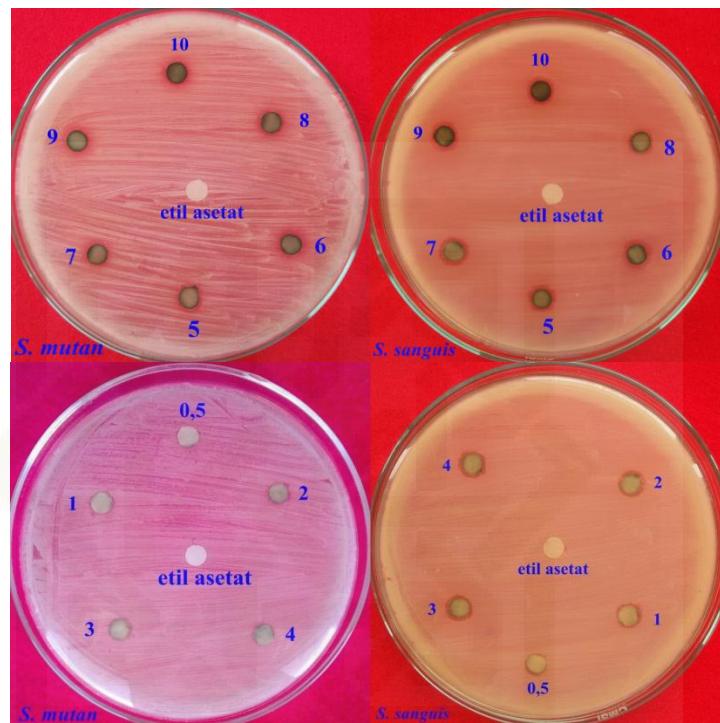
Lampiran 4. Hasil skrining fraksi paling potensial dengan deteksi lampu UV λ 254 nm dan λ 366 nm.



Lampiran 5. Aktivitas antibakteri ekstrak etil aset(a) dan metanol(b) daun Bandotan terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*. Konsentrasi masing-masing ekstrak 10-20 mg/mL dan 45-70 mg/mL.

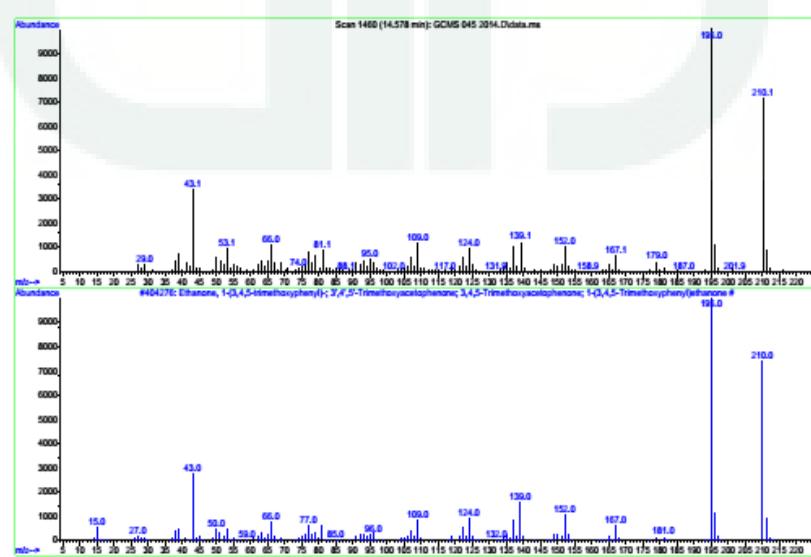


Lampiran 6. Aktivitas antibakteri fraksi paling potensial hasil pemisahan ekstrak etil asetat daun bandotan konsentrasi 0,5-10 mg/mL terhadap bakteri *S. mutan* dan *S. sanguis*.

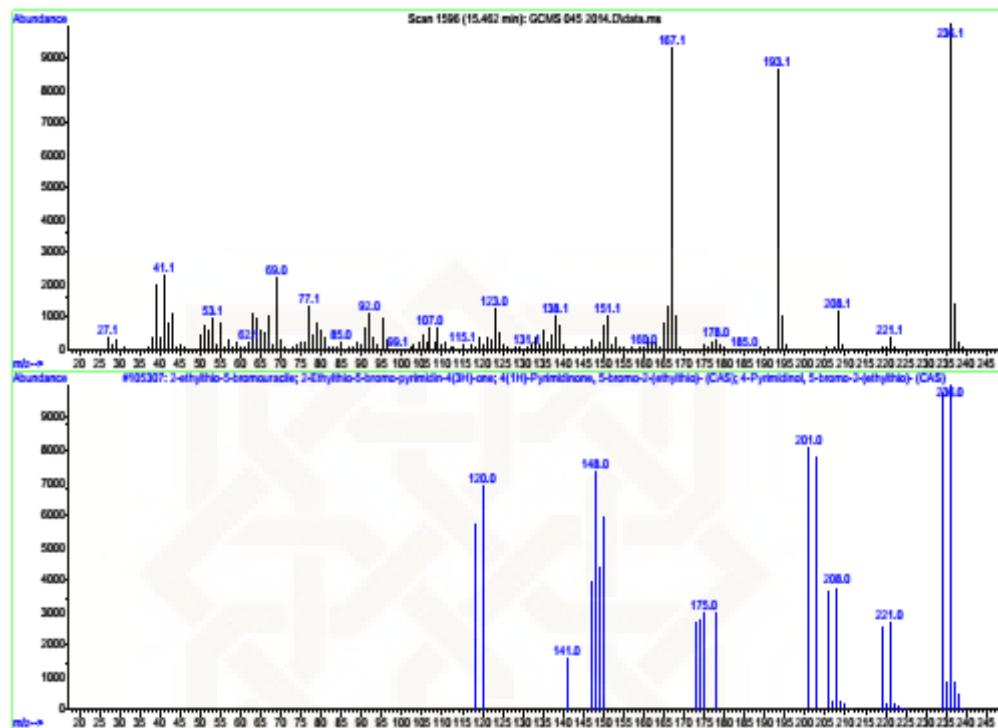


Lampiran 7. Spektra MS senyawa dominan dalam fraksi paling potensial.

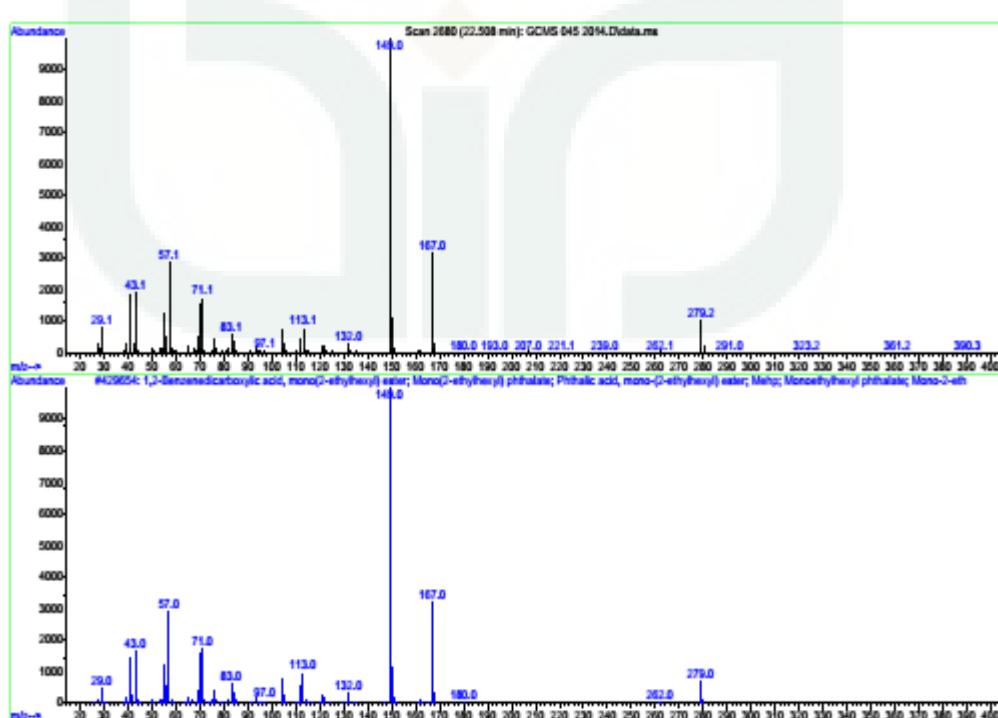
a. Spectra MS puncak ke-1



b. Spectra MS puncak 2



c. Spectra MS puncak 3



d. Spektra MS puncak 4

