

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK HERBA PEGAGAN
(*Centella asiatica* (L.) Urban) TERHADAP *Colletotrichum capsici* TCKr2,
Fusarium oxysporum BNT2, dan *Alternaria porri* KP10**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



**Xarisa Destri Kamaya
11630030**

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





NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Xarisa Destri Kamaya

NIM : 11630030

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap *Colletotrichum capsici*TCKr2, *Fusarium oxysporum*BNT2, dan *Alternaria porri*KP10

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 30 Desember 2015

Konsultan,

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 19790127 200901 2 004



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Xarisa Destri Kamaya
NIM : 11630030
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap *Colletotrichum capsici*TCKr2, *Fusarium oxysporum*BNT2, dan *Alternaria porri*KP10

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 30 Desember 2015

Konsultan,

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.

NIP. 19760621 199903 2 005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Xarisa Destri Kamaya
NIM : 11630030
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

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

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK HERBA PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urban) TERHADAP *Colletotrichum capsici* TCKr2, *Fusarium oxysporum* BNT2, DAN *Alternaria porri* KP10

Adalah asli hasil penelitian sendiri dan sepanjang sepengetahuan 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, 2 Desember 2015

Yang menyatakan,



Xarisa Destri Kamaya
NIM. 11630030



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/4033/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Terhadap *Colletotrichum capsici* TCKr2, *Fusarium oxysporum* BNT2, dan *Alternaria porri* KP10

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Xarisa Destri Kamaya
NIM : 11630030
Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Desember 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

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

Penguji II

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 19760621 199903 2 005

Yogyakarta, 31 Desember 2015
UIN Sunan Kalijaga



Dr. Maizer Saïd Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001

HALAMAN MOTTO

Imagination is more important than knowledge.

(Albert Einstein)

Sabar, Tenang, tetap semangat, berusaha dan tak berhenti berdo'a,

Pasti akan ada jalan untuk dimudahkan dan dilancarkan.

(Xarisa D. Kamaya)

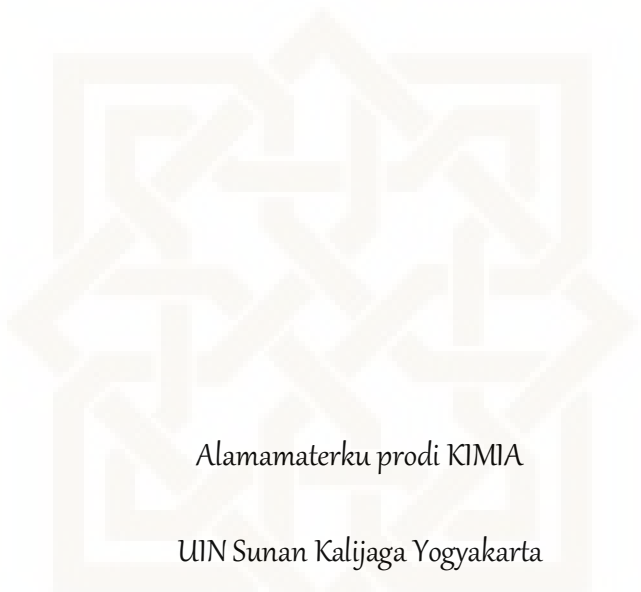
“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu
Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang
sabar”

(Al-Baqarah: 153)

"Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal,
tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh."

(Confusius)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alamamaterku prodi KIMIA

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alamin.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Herba Pegagan Terhadap *Colletotrichum capsici*TCKr2, *Fusarium oxysporum*BNT2, dan *Alternaria porri*KP10”** dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan seluruh umatnya terutama kita yang senantiasa mengikuti sunnahnya, *Amin*.

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

1. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si, M. *Biotech.* dan Ibu Lela Susilawati, S.Pd, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan II tugas akhir.
4. Bapak Didik Krisdiyanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Doni Eko Saputo, S.Pd.I, Bapak Sutriyono, S.Si, dan Ibu Ethik Susiawati Purnomo, S.Si, selaku laboran Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

6. Bapak Wijayanto, S.Si., Ibu Isni Gustati, S.Si., dan Bapak Indra Nafiayanto, S.Si., selaku laboran Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Orang tuaku Bapak Subandi dan Ibu Sumarini tercinta, serta kakak-kakakku yang selalu mendo'akan penyusun dan memberikan dorongan baik moril maupun materil.
8. Teman-teman satu tema antifungi Bagus, Fina dan teman-teman satu bimbingan Mbak Ratu, Mbak Desy, Ayu, Luluk, dan Idha yang membantu dan selalu mendukung terselesaikannya tugas akhir ini.
9. Sahabatku-sahabatku terimakasih atas semangat, nasehat, dan do'anya selama penulis meneliti dan semua teman-temanku tercinta Program Studi Kimia khususnya angkatan 2011.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah membantu tersusunnya skripsi ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan. Semoga skripsi dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 1 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
NOTA DINAS KONSULTAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI	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 DASAR TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Dasar Teori	7
1. Pegagan (<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban).....	7
2. Metabolit Sekunder	8
3. Ekstraksi Metabolit Sekunder	12
4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	14
5. Kromatografi Kolom Vakum (KKV).....	15
6. Antifungi.....	16
7. Fungi Patogen.....	17
8. Uji Aktivitas Antifungi	22
9. Skrining Fitokimia	23
10. GC-MS (<i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i>).....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Waktu dan Tempat Penelitian	26
B. Alat dan Bahan	26
1. Alat.....	26
2. Bahan	26

C. Prosedur Penelitian	27
1. Determinasi Tumbuhan	27
2. Ekstraksi Herba Pegagan	27
3. Uji Aktivitas Antifungi <i>Crude Extract</i> Herba Pegagan	28
4. Fraksinasi <i>Crude Extract</i> Herba Pegagan.....	31
5. Uji Aktivitas Antifungi Fraksi-Fraksi Hasil Pemisahan KKV	32
6. Skrining Fitokimia	33
7. Identifikasi Struktur Senyawa	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Ekstraksi Herba Pegagan.....	35
B. Uji Aktivitas Antifungi <i>Crude Extract</i> Herba Pegagan.....	37
C. Pemisahan <i>Crude Extract</i> Etil Asetat Herba Pegagan	42
D. Uji Aktivitas Antifungi Fraksi-Fraksi Hasil Pemisahan KKV.....	45
E. Skrining Fitokimia	48
F. Identifikasi Struktur Senyawa	50
BAB V PENTUP	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pegagan (<i>Cantella asiatica</i> (L.) Urban.)	8
Gambar 2.2	Senyawa Isokuinolin.	10
Gambar 2.3	Proses penggabungan dua unit isoprena	11
Gambar 2.4	Dua contoh senyawa golongan flavonoid	12
Gambar 2.5	Mikroskopik Fungi <i>C. capsici</i>	19
Gambar 2.6	Mikroskopik Fungi <i>F. oxysporum</i>	20
Gambar 2.7	Mikroskopik Fungi <i>A. porri</i>	22
Gambar 4.1	Aktivitas antifungi <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan terhadap fungi <i>C. capsici</i> , <i>F. oxysporum</i> , dan <i>A. porri</i>	40
Gambar 4.2	Penentuan KHM fraksi 3-12 terhadap <i>C. capsici</i> dan <i>F. oxysporum</i> dengan metode difusi agar	48
Gambar 4.3	Kromatogram GC fraksi 8 hasil pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan.....	51
Gambar 4.4	Fragmentasi senyawa <i>1,2,3-Propanetriol monoacetate</i>	52
Gambar 4.5	Fragmentasi senyawa <i>Neophytadiene</i>	53
Gambar 4.6	Fragmentasi senyawa <i>9-Eicosyne</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Fasa gerak yang digunakan pada pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan secara Kromatografi Kolom Vakum	33
Tabel 4.1	Rendemen <i>crude extract</i> herba pegagan dengan pelarut <i>n</i> -heksana, etil asetat, dan etanol	37
Tabel 4.2	Diameter zona hambat antifungi dari <i>crude extract n</i> -heksana, etil asetat, dan etanol herba pegagan terhadap <i>C. capsici</i> , <i>F. oxysporum</i> , dan <i>A. porri</i>	39
Tabel 4.3	KHM <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan dengan metode difusi agar menggunakan fungi uji <i>C. capsici</i> dan <i>F. oxysporum</i> . Tanda (+) menunjukkan adanya zona hambat dan tanda (-) menunjukkan tidak terdapat zona hambat disekeliling <i>paper disc</i>	41
Tabel 4.4	Hasil KLT <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan menggunakan plat silika Gel F ₂₅₄ dengan berbagai sistem pelarut. Spot yang diperoleh dideteksi dengan lampu UV pada panjang gelombang 254 nm	44
Tabel 4.5	Diameter zona hambat fraksi-fraksi hasil pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan dengan metode difusi agar terhadap pertumbuhan fungi <i>C. capsici</i> dan <i>F. oxysporum</i> . Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat zona hambat disekeliling <i>paper disc</i> dan tanda (*) tidak dilakukan pengujian p fraksi tersebut	47
Tabel 4.6	Hasil skrining fitokimia fraksi 8 hasil pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan dengan reagen semprot sesuai dalam Harbone (1987)	49
Tabel 4.7	Hasil analisa spektra massa dari fraksi 8 <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil KHM <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan terhadap <i>F. oxysporum</i> dan <i>C. capsici</i>	64
Lampiran 2.	KLT pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan dengan pelarut (1) <i>n</i> -heksana; (2) etil asetat; (3) etanol; (4) <i>n</i> -heksana : etil asetat (3:1); (5) <i>n</i> -heksana : etil asetat (1:3); (6) <i>n</i> -heksana : etil asetat (3:2); (7) <i>n</i> -heksana : etil asetat (2:3), (8) etil asetat : etanol (3:1); (9) etil asetat : etanol (1:3); (10) etil asetat : etanol (3:2); dan (11) etil asetat : etanol (2:3)	65
Lampiran 3.	Profil hasil pemisahan dengan KLT terhadap 16 fraksi hasil KKV <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan dengan eluen <i>n</i> -heksana : etil asetat (3:1). Totoalan sampel dari 1-16 fraksi (kiri-kanan). Hasil dideteksi dengan lampu UV pada $\lambda=254$ nm.....	65
Lampiran 4.	Skrining fitokimia fraksi 8 hasil pemisahan <i>crude extract</i> etil asetat herba pegagan.....	66
Lampiran 5.	Gambar alat KKV dan fraksi-fraksi hasil KKV	66
Lampiran 6.	Hasil analisis spektra massa.....	67
Lampiran 7.	Metode GC-MS.....	68
Lampiran 8.	Hasil determinasi sampel herba pegagan	70

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK HERBA PEGAGAN
(*Centella asiatica* (L.) Urban) TERHADAP *Colletotrichum capsici* TCKr2,
Fusarium oxysporum BNT2, dan *Alternaria Porri* KP10**

**Oleh:
Xarisa Destri Kamaya
NIM. 11630030**

Dosen Pembimbing: Esti W. Widowati, M.Si, M.Biotech dan Lela S., M.Si

INTISARI

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) merupakan salah satu tumbuhan liar yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Salah satu pemanfaatan pegagan yang perlu diteliti lebih lanjut adalah aktivitasnya sebagai antifungi. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi kemampuan *crude extract* dan fraksi-fraksi hasil pemisahan *crude extract* herba pegagan dalam menghambat pertumbuhan fungi *C. capsici* TCKr2, *F. oxysporum* BNT2, dan *A. porri* KP10.

Penelitian diawali dengan maserasi simplisia herba pegagan menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan etanol. Selanjutnya dilakukan uji antifungi *crude extract n*-heksana, etil asetat, etanol dengan metode difusi agar untuk memperoleh Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Fraksinasi dengan Kromatografi Kolom Vakum (KKV) dilakukan pada *crude extract* yang paling potensial dalam menghambat pertumbuhan fungi. Fraksi-fraksi hasil pemisahan KKV diuji kembali aktivitas antifunginya dan dilakukan identifikasi senyawa dengan skrining fitokimia dan GC-MS.

Hasil uji antifungi menunjukkan bahwa *crude extract* etil asetat lebih potensial dibandingkan *crude extract n*-heksana dan etanol. KHM *crude extract* etil asetat untuk *C. capsici* dan *F. oxysporum* masing-masing sebesar 310 mg mL⁻¹ dan 120 mg mL⁻¹. Adapun untuk fungi *A. porri* tidak menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan ketika di uji dengan ketiga *crude extract* tersebut. Pemisahan *crude extract* etil asetat dengan KKV menghasilkan 16 fraksi. Hasil uji antifungi 16 fraksi menunjukkan bahwa fraksi 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12 aktif sebagai antifungi. Fraksi 8 merupakan fraksi yang paling potensial sebagai antifungi dengan nilai diameter zona hambat untuk fungi *C. capsici* 10,48 mm dan *F. oxysporum* 10,62 mm. Hasil skrining fitokimia fraksi 8 menunjukkan adanya senyawa golongan fenolik. Analisis dengan instrumen GC-MS menunjukkan komponen utama yang terdapat dalam fraksi 8 adalah *1,2,3-Propanetriol monoacetate*, *Neophytadiene*, dan *9-Eicosyne*.

Kata kunci : Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban), Antifungi, Fungi Patogen

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman hortikultura merupakan tanaman yang banyak tumbuh dan ditemukan di negara-negara tropis, salah satunya adalah Indonesia. Upaya penanaman tanaman hortikultura tidak selalu terjaga kualitasnya, karena memiliki banyak kendala yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut. Salah satu kendala tersebut adalah serangan fungi patogen. Indonesia memiliki komoditas utama beberapa tanaman hortikultura diantaranya cabai, tomat dan bawang merah. Akan tetapi, ketiga tanaman tersebut rentan terkena serangan fungi patogen (Semangun, 2004).

Beberapa fungi patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman antara lain, *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri*. *C. capsici* merupakan fungi patogen penyebab penyakit antraknosa (pembusukan) pada buah cabai, *A. porri* dapat menyebabkan penyakit bercak ungu (*purple blotch*) pada daun dan umbi bawang merah, dan *F. oxysporum* merupakan fungi penyebab penyakit layu tanaman salah satunya pada buah tomat (Webster dan Weber, 2007; Gillings dan Holmes, 2004).

Pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh fungi *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri* dapat dilakukan dengan cara memberikan fungisida sintetik pada tanaman, tidak menanam biji yang terinfeksi penyakit, dan sanitasi (pembersihan) kebun (Semangun, 2004). Berdasarkan beberapa pencegahan tersebut, para petani cenderung lebih memilih fungisida sintetik karena hasilnya

akan cepat terlihat karena fungisida menyerang langsung organisme sasaran (Semangun, 2004; Ashutosh, 2008). Pada umumnya, penggunaan fungisida sintetik banyak menimbulkan masalah yaitu bioakumulasi residu bahan kimia pada tubuh organisme, membahayakan kesehatan, pencemaran lingkungan, dan timbulnya OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang resisten terhadap fungisida (Jawetz *et al.*, 2007). Penanggulangan penyakit antraknosa, penyakit layu tanaman, dan bercak ungu yang sudah ada saat ini masih kurang efektif. Akibat populasi fungi resisten terus berkembang maka perlu dilakukan pembuatan agen antifungi yang bersifat alami berasal dari tumbuhan.

Penggunaan senyawa yang berasal dari tumbuhan merupakan salah satu pemecahan untuk mengatasi masalah tersebut. Tumbuhan memiliki senyawa-senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antifungi seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin dan sebagainya (Sarker *et al.*, 2006). Menurut Rohyani *et al.* (2015), senyawa golongan terpenoid pada tumbuhan memiliki aktivitas antifungi. Senyawa aktif tersebut diduga dapat merusak biosintesis membran sel fungi dengan cara melarutkan komponen utama dinding sel fungi yaitu kitin. Kitin merupakan senyawa utama penyusun dinding sel fungi patogen (Singh *et al.*, 1999; Fakamizo *et al.*, 1996). Senyawa kitin berupa protein-protein dan lemak yang merupakan sumber nutrisi fungi (Pelczar dan Chan, 1998). Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat antifungi adalah *Centella asiatica* (L.) Urban yang biasa dikenal dengan pegagan atau tapak kuda. Ekstrak ini dipilih karena lebih aman dan tersedia dalam jumlah besar di alam (Heyne, 1987)

Pegagan pada umumnya telah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional, seperti untuk luka-luka kulit (koreng, infeksi dan lain-lain), sakit perut, wasir, penyakit keputihan, sifilis, asma, sakit ginjal (Tjitrosoepomo, 2005). Selain itu, air rebusan herba pegagan juga digunakan untuk mencegah penyakit infeksi pada hewan ternak (Besung, 2009). Menurut Heyne (1987), pegagan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain triterpenoid, alkaloid, flavonoid, dan saponin. Senyawa-senyawa inilah yang berperan sebagai antifungi. Oleh karena itu, tanaman pegagan menarik untuk diteliti aktivitas biologinya.

Penelitian Jagtap *et al.* (2009), diketahui bahwa aktivitas antifungi ekstrak etanol herba pegagan dapat menghambat pertumbuhan fungi *Aspergillus niger* (NCIM 596), *Aspergillus flavus* (NCIM 519), dan *Candida albicans* (NCIM 3100) dengan KHM 10 mg mL⁻¹. Menurut Shakir *et al.* (2007), pegagan mengandung beberapa senyawa kimia seperti triterpenoid, alkaloid, glikosida (asiatikosida, madekasosida, centellosida), flavonoid, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut diduga dapat bertanggung jawab sebagai antifungi (Herbert, 1995).

Penelitian Ismaini (2011), menambahkan bahwa ekstrak etanol herba pegagan memiliki potensi yang baik dalam menghambat pertumbuhan fungi *Bulbophyllum flavidiflorum* Carr. pada konsentrasi 60% (b/v). Akan tetapi, penelitian tersebut hanya sebatas menentukan aktivitas antifungi dari ekstrak etanol herba pegagan saja belum mencakup pemisahan menjadi fraksi yang lebih sederhana, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pemisahan

crude extract herba pegagan menjadi beberapa fraksi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan fraksinasi dan setiap fraksi yang dihasilkan akan diuji aktivitas antifunginya.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana aktivitas antifungi dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari *crude extract* *n*-heksana, etil asetat, dan etanol herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap pertumbuhan fungi *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri*?
2. Bagaimana aktivitas antifungi fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak herba pegagan terhadap fungi *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri*?
3. Bagaimanakah identifikasi senyawa yang terdapat dalam fraksi hasil pemisahan ekstrak herba pegagan dengan menggunakan skrining fitokimia dan GC-MS?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui aktivitas antifungi dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari *crude extract* *n*-heksana, etil asetat, dan etanol herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap pertumbuhan fungi *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri*.
2. Mengetahui aktivitas antifungi fraksi-fraksi hasil pemisahan ekstrak herba pegagan terhadap fungi *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri*.

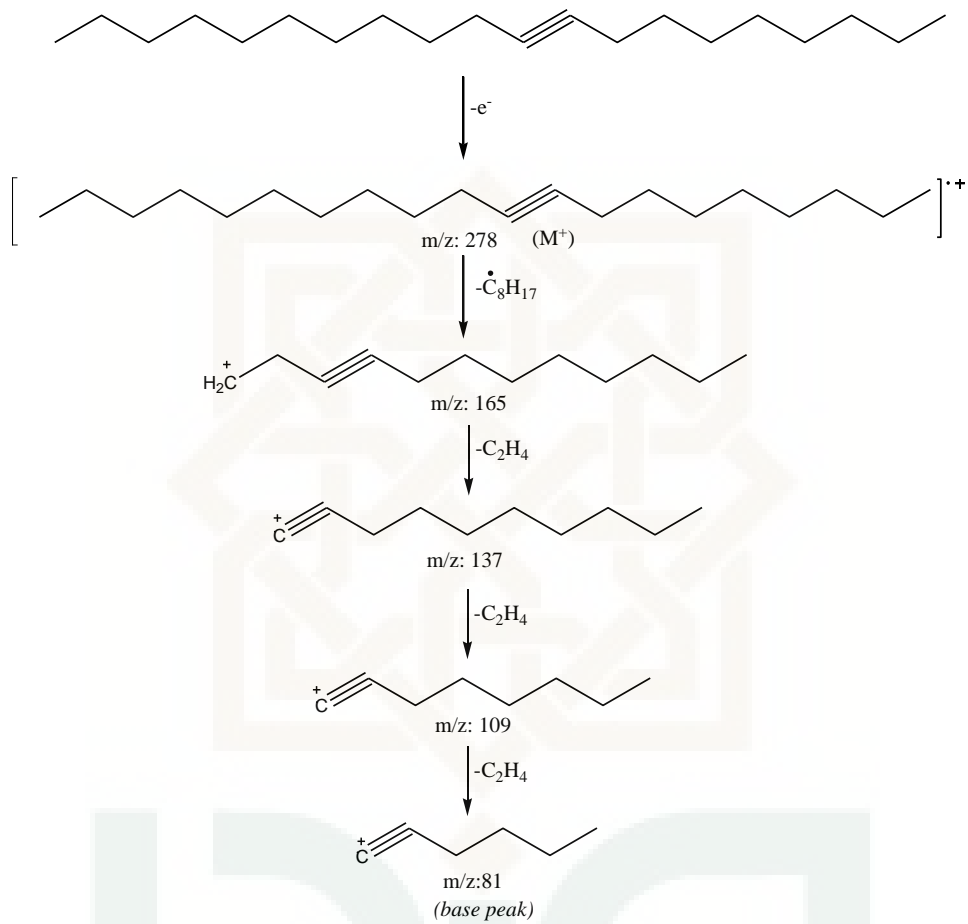
3. Mengetahui identifikasi senyawa yang terdapat dalam fraksi hasil pemisahan ekstrak herba pegagan dengan menggunakan skrining fitokimia dan GC-MS.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menjadi salah satu pertimbangan pemilihan bahan antifungi alami yang efektif terhadap budidaya tanaman cabai, tomat, dan bawang merah.
2. Memberikan informasi tentang kandungan senyawa yang terdapat pada herba pegagan dan manfaat herba pegagan sebagai antifungi.
3. Memperkaya pemanfaatan potensi herba pegagan sebagai alternatif fungisida alami.

menambahkan bahwa senyawa *9-Eicosyne* berasal dari *D. Cochelata rhizomes* memiliki aktivitas antioksidan dan antimikrobia.



Gambar 4.5. Fragmentasi Senyawa *9-Eicosyne*

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. *Crude extract* etil asetat herba pegagan merupakan *crude extract* yang paling potensial dalam menghambat fungsi *C. capsici* dan *F. oxysporum* dengan KHM masing-masing 310 mg mL⁻¹ dan 120 mg mL⁻¹.
2. Fraksi 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12 hasil pemisahan *crude extract* etil asetat dengan KKV menunjukkan aktivitas antifungi yang lebih efektif dari pada *crude extract* etil asetat. Fraksi 8 merupakan fraksi yang paling potensial dalam menghambat pertumbuhan fungsi *C. capsici* dan *F. oxysporum* dengan zona hambat masing-masing 10,48 mm dan 10,62 mm.
3. Senyawa yang terkandung dalam fraksi 8 hasil pemisahan *crude extract* etil asetat herba pegagan yang diduga mampu bertanggung jawab sebagai antifungi yaitu *1,2,3-propanetriol monoacetate*, *neophytadiene*, dan *9-eicosyne*.

B. Saran

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

1. Perlu dilakukan ekstraksi herba pegagan dengan menggunakan pelarut organik yang lain, misalnya kloroform, diklorometana, dan lain-lainnya.
2. Perlu dilakukan uji lebih lanjut aktivitas antifungi terhadap *C. capsici*, *F. oxysporum*, dan *A. porri* menggunakan fungsi atau bakteri antagonis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhipathi, P., Sevugaperumal N., dan Angannan C., 2013, Morphological Characterization and Molecular Phylogeny of *Colletotrichum capsici* Leaf Spot Disease of Tumeric, *Journal Life Sciences*, 8(1): 331-337.
- Agrios, G. N., 1996, *Plant Pathology*, Penerjemah: Munzir Busnia dalam Ilmu Penyakit Tumbuhan, Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Bandung :Penerbit ITB. 109: 31-35.
- Ali, N.A., Martina W., N. Arnold, U. Lindequist, L. Wessjohan, 2008, Essential Oil Composition from Oleogum Resin of *Shorea* Commiphora kua, *Rec. Nat Prod*, 2(3): 70-75.
- Anonim, 2000, *Parameter Umum Standar Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan RI.
- Artanti, N., Sofa Fajriah, Akhmad D., dan Andini S, 2007, Isolasi Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Etil Asetat Daun Benalu *Dendrophthoe pentandra* L. Miq yang Tumbuh pada Inang Lobi-Lobi, *Jurnal Kimia Indonesia*, 2 (1): 17-20.
- Ashutosh, Kar, 2008, *Pharmaceutical Microbiology*, New Delhi: New Age International (P) Ltd.
- Bermawie, N., Susi Purwiyanti, dan Mardiana, 2008, Keragaman Sifat Morfologi, Hasil dan Mutu Plasma Nutfah Pegagan (*Cantella asiatica* (L.) Urban), *Buletin Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*. 11(1): 1-17.
- Besung, Nengah Karta, 2009, Pegagan (*Centella asiatica*) Sebagai Alternatif Pencegahan Penyakit Infeksi Pada Ternak. *Buletin Veteriner Udayana*, 1(2): 61-67.
- Boyer, Rodney, 2012, *Biochemistry Laboratory: Modern Theory and Technique*, Second Edition, Pearson: United States of America.
- Brathwaite, Chelston W. D., 1981, *An Introduction to the Diagnosis of Plant Diseases*. Inter-American Institute For Cooperation An Agriculture. San Jose: Costa Rica.
- Brusotti, G., Cesari, Dentamoro, Caccialanza, and Massolini, 2013, Isolation and Characterization of Bioactive Compounds from Plant Resources: The Role of Analysis in the Ethnopharmacological approach, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 9(11): 1-11.

- Canell, Richard J.P., 1998, *Methods in Biotechnology : Natural Product Isolation*, Edition 4. Humana Press : Totowa, New Jersey
- Campbell, N. A., Reece J. B., and Mitchell L. G., 2004, *Biologi Jilid 3*, Edisi 5, Jakarta : Erlangga
- Chew KK, h oo YY, Khoo MZ, Wan AWM, Ho CW, 2011, Ef ect of ethanol concentration, extraction time and extraction temperature on the recovery of phenolic compounds and antioxidant capacity of *Centella asiatica* extracts, *International Food Research Journal*, (18): 566-573.
- Cseke, Leland J., Ara Kirakosyan, Peter B. Kaufman, Sara L. Warber, James A. Duke, and Harry L. Brielmann, 2006, *Natural Products from Plants Second Edition*, CRC Press: Taylor and Francis Group.
- Dar, S. Ahmad, A.R. Yousuf, Farooq A. Ganai, Poonam S., Naresh K., and Rambir S., 2012, Bioassay Guided Isolation and Identification of Antiinflammatory and Antimicrobial compoud from *Urtica dioica* L. (Urticaceae) Leaves, *African Journal of Biotechnology*, 2(65): 12910-2920.
- Darusman L. K, Sajuthi D, Sutriah K, Pamungkas D., 1995, Ekstraksi Komponen Bioaktif sebagai Bahan Obat dari Karang-karangan, Bunga Karang, dan Ganggang di Perairan P. Pari Kepulauan Seribu, *Laporan Penelitian*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Davis W.W., and T.R Stout, 1971, Disc Plate Methode of Microbiological Antibiotic Assay, *Microbiology*, (22): 659-665.
- Dehpour, A. A., S.V. Alavi, and A. Majd, 2007, Light and Scanning Electron Microscopy Studies on the Penetration and Infection Processes of *Alternaria Alternata*, Causing Brown Spot on *Minneola Tangelo* in the West Mazandaran-Iran, *Journal World Application Sciences*, 2 (1): 68-72.
- Dewick, Paul M., 2009, *Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach*. Third Edition, John Willey and Sons. Ltd : Chieester, West Sussex.
- Dhaniaputri, Risanti, 2013, Pengaruh Pertumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Akumulasi Metabolit Sekunder Terpenoid, *Jurnal Bioedukatika*, 1(2): 1-56.
- Distantina, Sperisa, Fadilah, Endah R., Dyartanti, dan Enny K. Artati, 2007, Pengaruh Rasio Berat Rumput Laut-Pelarut terhadap Ekstraksi Agar-Agar. *Jurnal Ekuilibrium*, Surakarta, 6(2): 53-58.
- Ernawati, 2007, *Penapisan dan Fraksinasi Senyawa Antibakteri dari Rumput Laut Bulu Ayam*, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 88.

- Ezoubeiri, A., Gandhi C.A., Fdil N., Benharref A., Jana M., dan Vanhaelen M, 2005, Isolation and Antimicrobial Activity of Two Phenolics Compound from *Pulicaria odora* L, *Journal Ethnopharmacol*, (99): 287-292.
- Fakamizo, T., Honda, Y., Toyoda, H., Ouchi, S. & Goto, S., 1996, Chitinous component of cell wall of *Fusarium oxysporum*, its structure deduced from chitosanase digestion, *Biosci Biotech Biochem*, (60): 1705-1708.
- Felicio, J. D'are, Julio C.F. Peres, Luciana R, Edlayne G, Luis Otavio S. B, 2012, Evaluation of Antifungal Activity OF Seaweed Extract, *Journal Science Agrotechnology*, 36(3): 294-299.
- Fitriyani, S., Raharjo, dan Guntur T., 2013, Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias pinnata*) Dalam Menghambat *Aspergillus flavus*, *E-Journal Unesa*, 2(2): 125-129.
- Gautam, A., Sakshi S., Abhimanyu S., and Amla B., 2010, *Cantella asiatica* (L.): A Plant with immense medicinal potential but threatened, *Review Article*, 4(2): 9-17.
- Gillings, Michael and Andrew Holmes, 2004, *Plant Microbiology*, BIOS Scientific Publishers, Taylor and Francis Group, 221-225.
- Gritter, R.J., Bobbit, J.M., Schawarting, A.E., 1991, *Pengantar Kromatografi*, Edisi Kedua, a.b. Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terbitan kedua. Penerjemah: Padmawinata K, Soediro I, Bandung: ITB, Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*, ITB, Bandung.
- Herbert R.B., 1995, *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Bambang Srigandono, penerjemah, Edisi kedua, Semarang: IKIP Semarang Press.
- Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia III*, Jakarta: Sarana Wana Jaya.
- Ismaini, Lily, 2011, Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Cantella asiatica* (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Angrek (*Bulbophyllum flavidivorum* Carr.), *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1): 47-50.
- Jagtap, N.S., S.S Khadabadi., D.S Ghorpade., N.B Banarase., and S.S Naphade, 2009, Antimicrobial and Antifungal Activity of *Cantella asiatica* (L.), Umbeliferae, *Research Article*, 2(2): 328-330.
- Jawetz, Melnick, and Adelberg's., 2007, *Medical Microbiology 24th Edition*, McGraw Hill Lange, New York.
- Kitson, Fulton G., 2011, *Gas Chromatography and Mass Spectrometry*, Academic Press : USA.

- Kowalska, T., Joseph Sherma, and Monika W. H., 2008, *Thin Layer Chromatography in Phytochemistry*, (9), New York : CRC Press Taylor & Francais Group.
- Krishnakumar, S and V. Dooslin M. B., 2013, Evaluation of Antimicrobial Metabolites from Marine Microalgae *Tetraselmis suecica* Using GC-MS Analysis, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 5(3): 17-23.
- Lucie, A. Toumnou, Seek D., Traore A., Noba K., and Jean L., 2013, Chemical Characterization and Insecticidal Activity of Ethyl Acetate and Dichloromethane Ectract of *Drypetes gossweileri* against *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, and *Rhyzopertha dominica*, *Journal of Life Sciences*, 7(10): 1030-1040.
- Lutfiyanti, R., Ma'ruf, W. F., dan Dewi, E. N, 2012, Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak Gelidium latifolium terhadap *Candida albicans*, *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1 (1): 26 – 33.
- MacDonald and Ford, 1997, *Nutrition and Metabolism Second Edition*, The Nutrition Society Textbook Series, London : John Wiley and Sons Ltd.
- Machado, D. G., Mauricio P. C., Vivian B. N., Grasiela O. B., Andre C., Luis E.B. B., Agatha O., Francis L. P., Julian B. D., Edesio L. S., Moacir G. P., and Ana L.S.R., 2013, Antidepressant-Like Effect Of Fraction, Essential Oil, Carnosol, and Betulinic Acid Isolated from *Rosmarinus officinalis* L, *Journal Food Chemistry*, (136): 999-1005.
- Madhavi, M., A. Kavitha., and M. Vijayalakshmi., 2012, Sudies on *Alternaria porri* (Ellis) Ciferri Pathogenic to Onion (*Allium cepa* L.) *Archives of Applied Science Research*, 4(1): 1-9.
- Mashithah, Yi Peng, Teoh, and Mat Don, 2012, Screening of Antifungal Activities from Genera *Trametes* Against Growth of Selected Wood-Degrading Fungi from Malaysia, *Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(1) : 79-85.
- Nirmaladevi, D. and C. Srivinas, 2012, Cultural, Morphological, and Pathogenicity Variation in *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* Causing Wilt of Tomato, *Journal of Life Sciences Batman University*, 2(1): 1-16.
- Parwata, I. M. & Dewi, P. F. S, 2008, Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpina galang* L.), *Jurnal Kimia*, 2(2): 100-104.
- Pavia, Donald L., Gary M. Lampman, George S. Kritz, Randall G. Engel. 2009/6. *Introduction to Spectroscopy (4th Ed.)*, Thomson Brooks/Cole, 797–817.

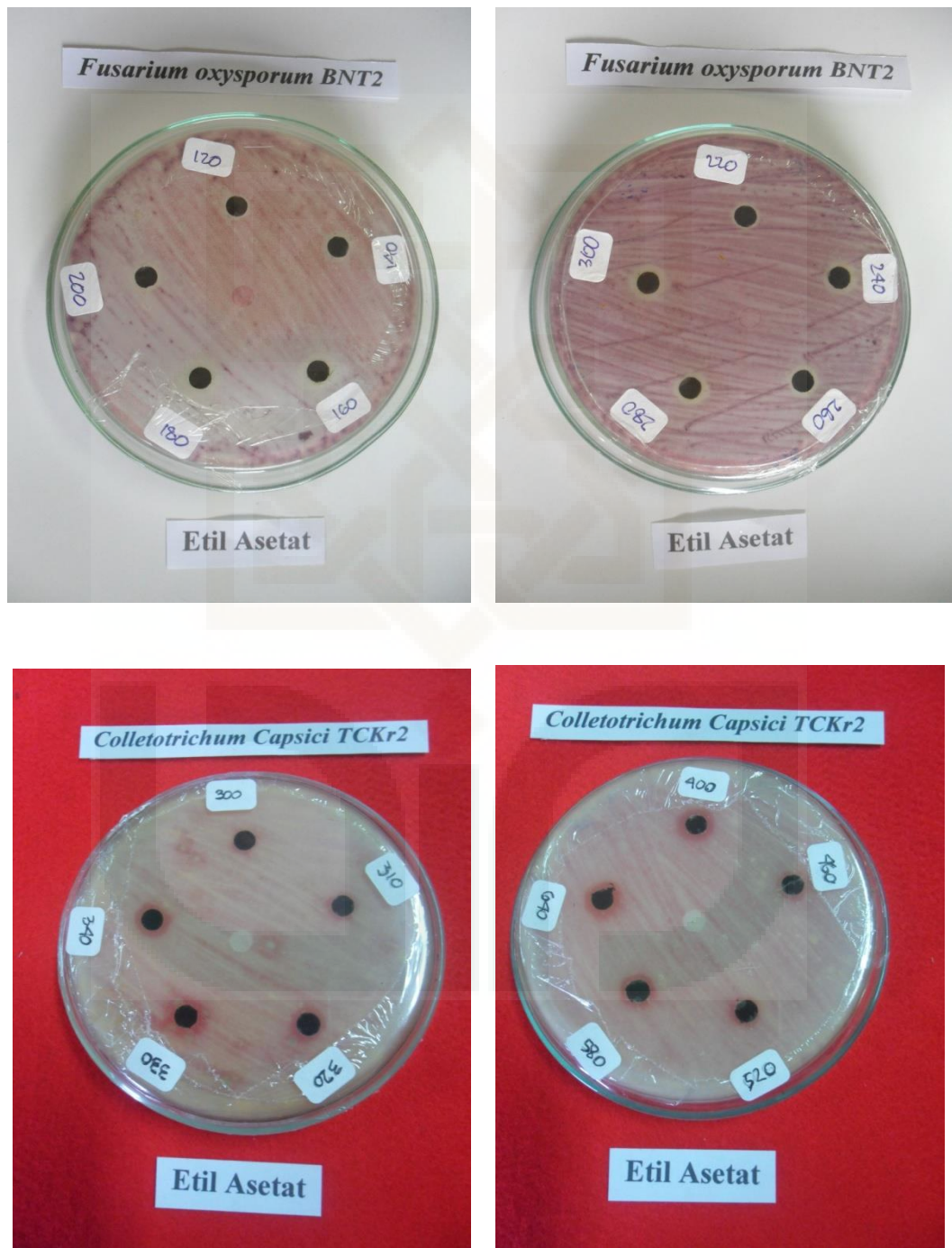
- Pelczar M.J dan Chan E.C.S., 1998, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, diterjemahkan oleh Hadioetomo R.S., Imas T., Tjitrosomo S.S., Angka S.L., Jakarta : UI Press.
- Prescot., Harley., and Klein's, 2008, *Microbiology*, New York: McGraw-Hill.
- Rahayu, T dan T. Rahayu, 2009, Uji Antijamur Kombucha Coffee Terhadap *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 10(1): 10 – 17.
- Rani, Septya E. P, dan Prasetyo J., 2013, Pengaruh Berbagai Tingkat Fraksi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* Penyebab Antraknosa Pada Cabai (*Capsicum annum* L) secara in-vitro, *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1): 92-97.
- Rao, A. Prasada, Venu G. G., and Repalle S. Deepthi, 2013, Molecular Characterization, Phytochemical, and Docking Studies Of Mosquito Repellent Compounds in *Ocimum Basilicum* Linn.Var.*Pilosum* (Willd.)-*Benth*, *International Journal of Pharma and Bio Science*, 4(4): 437-445.
- Robinson, T., 1991, *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*, Edisi VI. Bandung : Penerbit ITB.
- Rohyani, I. S., Aryanti, E., dan Suropto, 2015, Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok, *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(2): 388-391.
- Rydberg, J., Michael Cox, Claude Musikas, and Gregory R. C., 2004, *Solvent Extraction Principles and Practice*, Second Edition, Revised, and Expanded. Marcel Dekker Inc. : New York.
- Sarker, Satyajit D. and Nahar, Lutfun, 2007, *Chemistry for Pharmacy Student General, organic and Natural product Chemistry*, John Wiley & Sons Ltd.: Chicester, West Sussex.
- Sarker, Satyajid D., Latif, Zahid, and Gray, Alexander I, 2006, *Methods in Biotechnology : Natural Product Isolation* Edition 20, Humana Press : Totowa, New Jersey.
- Sastrohamidjojo, H., 2005, *Kromatografi*. Yogyakarta: Liberty.
- Semangun, H., 1996, *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Semangun, H., 2004, *Penyakit – Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*, Yogyakarta: UGM Press.
- Sembiring B., 2007, Penanganan demam berdarah dengue dengan ramuan bahan alami, *Jurnal Bahan Alam*, 13(1): 6-8.

- Shakir Jamil, S., Qudisia Nizami and Mehboobus Salam, 2007, *Cantella asiatica* (Linn.) Urban, *Review Article*, 6(2), 158-170.
- Shenoy, B.D., Jeewon, R., Lam, W.H., Bhat D.J., Than, P.P., Taylor, P.W.J., & Hyde, K.D., 2007, Morpho-monocular characterization and epitifcation of *Colletotrichum capsici* (Glomerellaceae, Sordariomycetes), the causative agent of anthracnose in chili. *Fungal Diversity*, (27): 197-211.
- Singh, R.S., 1998, *Plant Disease*, Second Edition. Oxford IBH Publishing, New Delhi.
- Singh, P.P., Shin, Y.C., Park, C.S. & Chung, Y.R., 1999, Biological control of *Fusarium* wilt of cucumber by chitinolytic bacteria, *Phytopathology*, (89): 92-99.
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwan Soediro, Bandung: Penerbit ITB.
- Steenis, CGGJ Van, 1981, *Flora : Untuk Sekolah di Indonesia*, Jakarta: PT Pradnya Paramita
- Sudjadi, 1986, *Metode Pemisahan Fakultas Farmasi UGM*, Yogyakarta: Liberty.
- Suganda, Asep G., Elin Yulinah S., dan Asep Abdul Rahman, 2003, Aktivitas Antibakteri dan Antifungi Ekstrak Etanol Daun *Allamanda cathartica* L. dan *Allamanda neriifolia* HOOK, *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 2(3): 85-88.
- Sujatha, A. Kathirvel, A. K. Rai, 2014, Dryopteris Cochelata Rhizome: A Nutritional Source of Essential Elements, Phytochemical, Antioxidants, and Antimicrobials, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 6(2), 179-188.
- Sunyoto, Djatnika dan Eliza, 2003, Peranan *Pseudomonas fluorecens* MR 96 pada Penyakit Layu *Fusarium* Tanaman Pisang, *Jurnal Hortikultura*, 13(3): 212-218.
- Suriyathana, M., and S. Indupriya, 2014, GC-MS Analysis of Phytoconstituens and Concurrent Determination of Flavonoids By HPLC in Ethanolic Leaf Extract of *Blepharis Maderaspatensis* (L) B, Heyne Ex Roth.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Koswara, J., & Widodo, 2007, Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*, *Bul. agron*, 35, 112-117, IPB, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd. : Chicester, West Sussex.
- Tjitrosoepomo, G., 2005, *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 295-297.

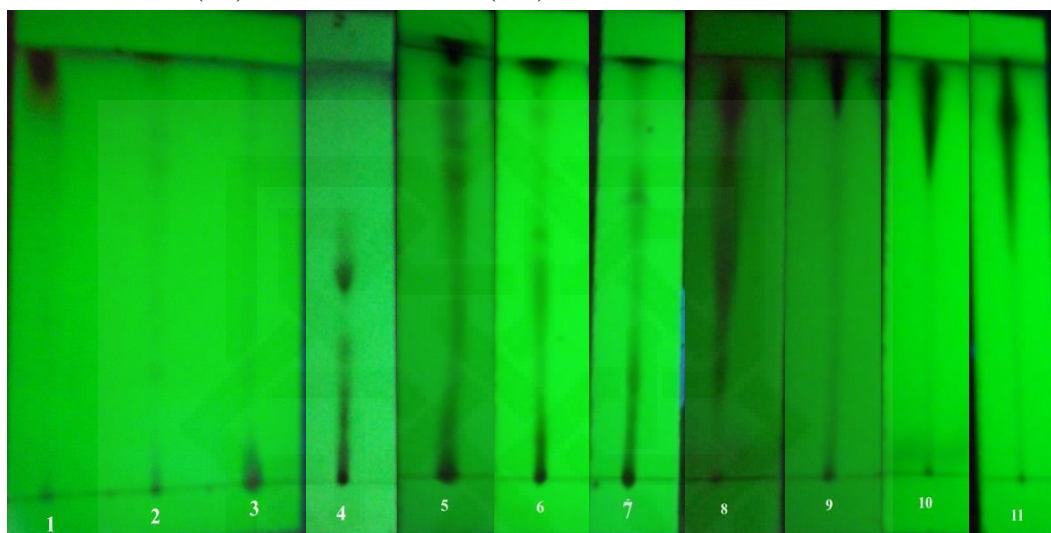
- Tortora Gerard J, *et al.*, 2001, *Microbiology: An Introduction 7th ed*, Pearson Education, USA.
- Trease GE and Evans WC, 2002, *Pharmacology*, 15th Ed. Saunders Publishers, London.
- Verma, R. Narayan, and Amla B., 2013, Isolation and Analytic Characterization of rebaudioside A and GC-MS Analysis of Methanolic Leaves Extract of *Stevia rebaudiana* Bert, *Annals of Phytomedicine An International Journal*, 2(1): 108-114.
- Vijayakumar, A., V. Duraipandiyar, B. Jeyaraj, P. Agastin, M. Karunia, S. Iganacimuthu, 2012, Phytochemical Analysis and *In Vitro* Antimicrobial Activity of *Illicium griffithii* Hook. F. and Thoms Extract, *Asian Pacific Journal of Tropical Diseases*, 190-199.
- Wagner, H. and S. Bland, 1996, *Plant Drug Analysis; A Thin Layer Chromatography Atlas*. 2nd Edition. Berlin Heidelberg: Springer.
- Wahyuningtyas, E, 2008, Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesia Journal of Dentistry*, 15(3): 187-91.
- Walton, N. J., and Brown, D. E., 1999, *Chemicals from Plants Perspectives on Plant Secondary Products*, Imperial College Press and World Scientific Publishing: London.
- Warsinah, Eka Kusumawati, dan Sunarto, 2011, Identifikasi Senyawa Antifungi dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) dan Aktivitasnya Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Obat Tradisional*, 16(3): 165-73.
- Waters, D., 1985, *Waters Sourcebook for Chromatography Columns and Supplies*, Waters Chrom atography Division, USA.
- Wattimena JR, Sugiarto NC, Widiyanto MB, Sukandar EY, Soemardji AA, Setiabudi A. R., 1991, *Farmakodinamik dan Terapi Antibiotik*, Yogyakarta: UGM press.
- Webster, John and Roland W.S. Weber., 2007, *Introduction to Fungi Third Edition*. University of Cambridge Press, New York.
- Wilson, Gisvold, 2004, *Textbook of Organic Medical and Pharmaceutical Chemistry, edisi kesebelas*, New York: Lippicott Williams & Wilkins.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil KHM *crude extract* etil asetat herba pegagan terhadap *F. oxysporum* dan *C. capsici*



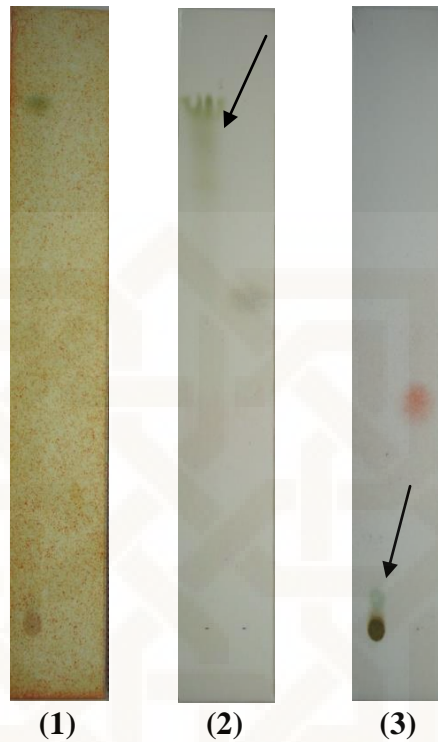
Lampiran 2. KLT pemisahan *crude extract* etil asetat herba pegagan dengan pelarut (1) *n*-heksana; (2) etil asetat; (3) etanol; (4) *n*-heksana : etil asetat (3:1); (5) *n*-heksana : etil asetat (1:3); (6) *n*-heksana : etil asetat (3:2); (7) *n*-heksana : etil asetat (2:3), (8) etil asetat : etanol (3:1); (9) etil asetat : etanol (1:3); (10) etil asetat : etanol (3:2); dan (11) etil asetat : etanol (2:3)



Lampiran 3. Profil hasil pemisahan dengan KLT terhadap 16 fraksi hasil KKV *crude extract* etil asetat herba pegagan dengan eluen *n*-heksana : etil asetat (3:1). Totoalan sampel dari 1⁻¹⁶ fraksi (kiri-kanan). Hasil dideteksi dengan lampu UV pada $\lambda=254$ nm



Lampiran 4. Skrining fitokimia fraksi 8 hasil pemisahan *crude extract* etil asetat herba pegagan



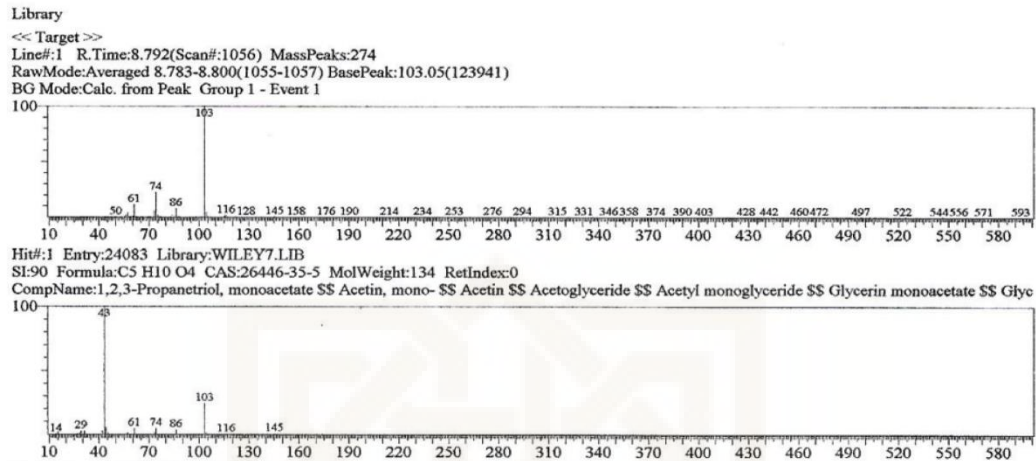
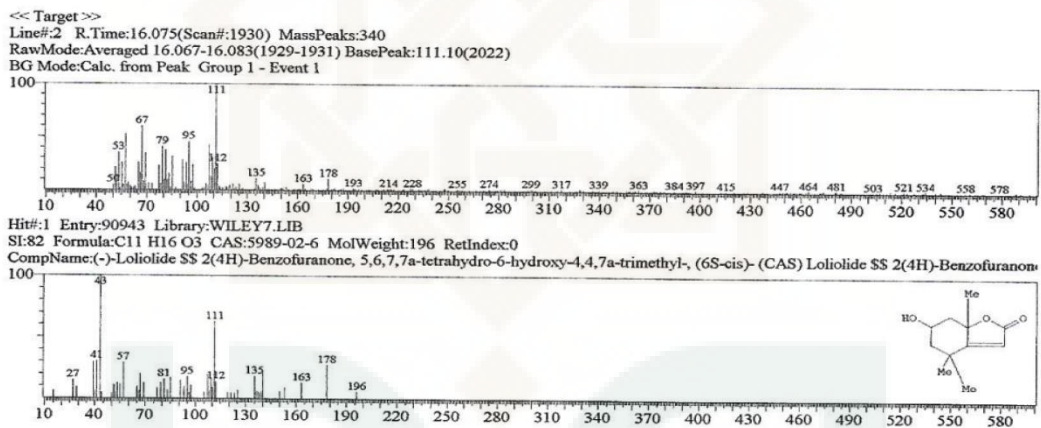
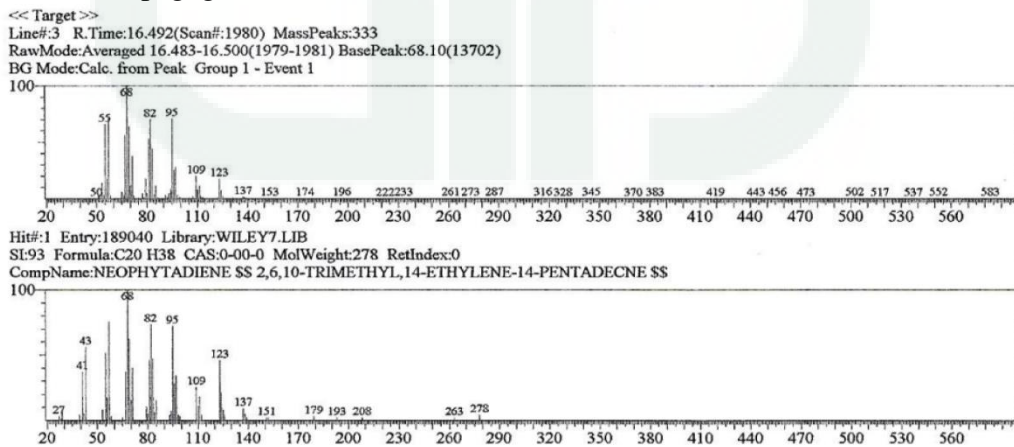
Keterangan :

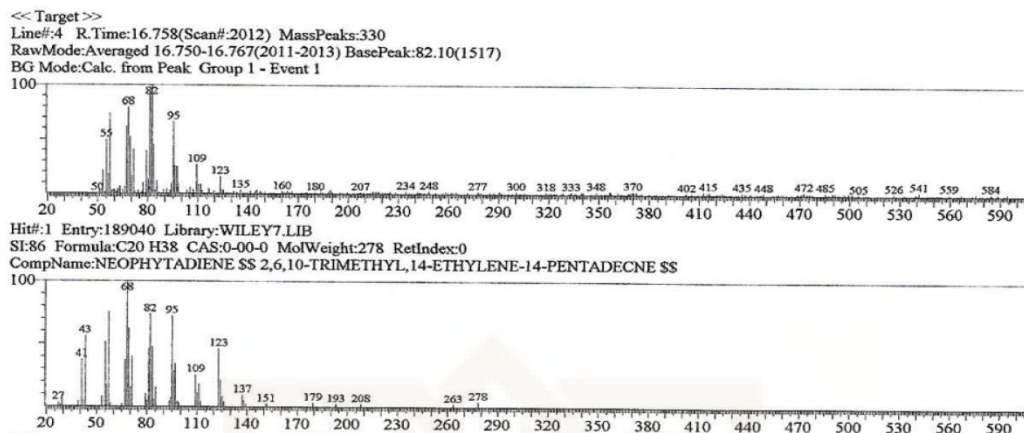
- (1) Fase gerak : Toluena : etil asetat : dietil amin (7:2:1), pereaksi Dragendroff
- (2) Fase gerak : Etil asetat : asam formiat : toluena : air (6:5:3:0,5), pereaksi FeCl_3
- (3) Fase gerak : heksana : etil asetat (4:1), pereaksi anisaldehyd asam sulfat

Lampiran 5. Gambar alat KKV dan *crude extract* fraksi-fraksi hasil KKV

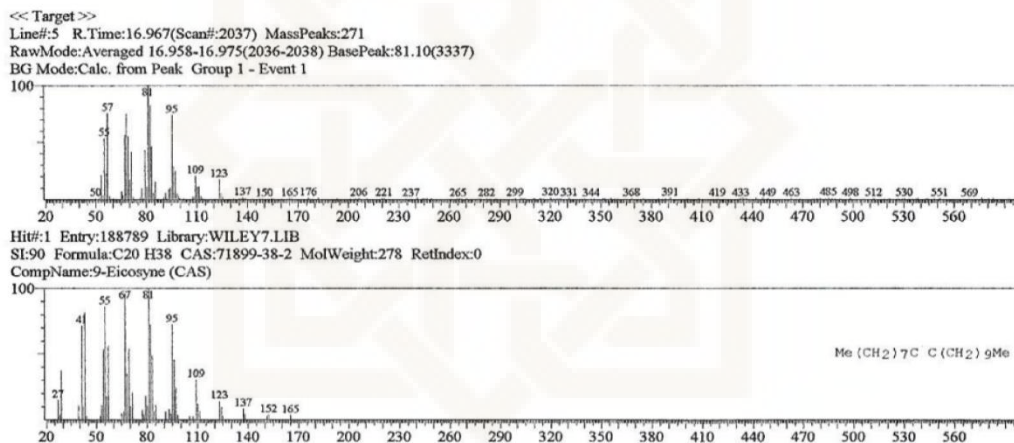


Lampiran 6. Hasil analisis spektra massa

Gambar 1. Spektrum massa puncak ke-1 fraksi 8 *crude extract* etil asetat herba pegaganGambar 2. Spektrum massa puncak ke-2 fraksi 8 *crude extract* etil asetat herba pegaganGambar 3. Spektrum massa puncak ke-3 fraksi 8 *crude extract* etil asetat herba pegagan



Gambar 4. Spektrum massa puncak ke-4 fraksi 8 *crude extract* etil asetat herba pegagan



Gambar 5. Spektrum massa puncak ke-5 fraksi 8 *crude extract* etil asetat herba pegagan

Lampiran 7. Metode GC-MS

Laboratorium Terpadu
 Universitas Islam Indonesia
 Jl. Kaliurang Km 14,5 Sleman Yogyakarta
 Telp. (0274)895920 ext. 3044
 email : lab.terpadu@uii.ac.id

==== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
 Column Oven Temp. :70.0 °C
 Injection Temp. :300.00 °C
 Injection Mode :Split
 Flow Control Mode :Pressure
 Pressure :12.0 kPa
 Total Flow :77.8 mL/min
 Column Flow :0.49 mL/min
 Linear Velocity :25.5 cm/sec
 Purge Flow :3.0 mL/min
 Split Ratio :153.0
 High Pressure Injection :OFF
 Carrier Gas Saver :OFF
 Splitter Hold :OFF
 Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	70.0	0.00
10.00	320.0	10.00

< Ready Check Heat Unit >
 Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : Yes
 < Ready Check Detector(FTD) >
 < Ready Check Baseline Drift >
 < Ready Check Injection Flow >
 SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes
 < Ready Check APC Flow >
 < Ready Check Detector APC Flow >
 External Wait :No
 Equilibrium Time :1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010 SE]

IonSourceTemp :250.00 °C
 Interface Temp. :300.00 °C
 Solvent Cut Time :0.00 min
 Detector Gain Mode :Relative
 Detector Gain :0.83 kV +0.00 kV
 Threshold :0

[MS Table]

--Group 1 - Event 1--

Start Time :0.00min
 End Time :35.00min
 ACQ Mode :Scan
 Event Time :0.50sec
 Scan Speed :1250
 Start m/z :50.00
 End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

[MS Program]

Use MS Program :OFF

Lampiran 8. Hasil determinasi sampel herba pegagan



UNIVERSITAS GADJAH MADA
 FAKULTAS BIOLOGI
 LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
 Jalan Teknik Selatan Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telpun (0274) 6492262/6492272; Fax: (0274) 580839

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 0665/S.Tb./V/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi UGM, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa,

Nama : Xarisa Destri Kamaya
 NIM : 11630030
 Asal instansi : Fakultas Sains dan Teknologi UIN - Sunan Kalijaga

telah melakukan identifikasi tumbuhan dengan hasil sebagai berikut,

NO.	FAMILIA	GENUS	SPESES	NAMA DAERAH
1	Apiaceae	<i>Centella</i>	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban.	Pegagan

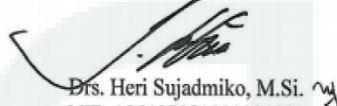
identifikasi tersebut dibantu oleh Dr. Purnomo, M.S
 Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 12 Mei 2015

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Biologi
 Universitas Gadjah Mada

Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.
 NIP. 195411161983031002

Kepala Laboratorium
 Sistematika Tumbuhan
 Fakultas Biologi UGM

Drs. Heri Sujadmiko, M.Si. 
 NIP. 196402091991031001