ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TANAMAN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.)

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD TEGUH LAKSONO
NIM. 16630036

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TANAMAN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.)

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD TEGUH LAKSONO
NIM. 16630036

Diajukan Kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TANAMAN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.)

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD TEGUH LAKSONO
NIM. 16630036

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 18 Desember 2020

Pembimbing I	Pembimbing II
Elok Kamilah Hayati, M.Si	Erna Herawati, M.Pd
NIP. 19790620 200604 2 002	NIDT. 19760723 20180201 2 222

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TANAMAN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.)

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD TEGUH LAKSONO
NIM. 16630036

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 21 Desember 2020

Penguji Utama	**: Suci Amalia, M.Sc** **NIP. 19821104 200901 2 007**	**(.....)**
Ketua Penguji	**: Dewi Yuliani, M.Si** **NIDT. 19880711 20160801 2 067**	**(.....)**
Sekretaris Penguji	**: Elok Kamilah Hayati, M.Si** **NIP. 19790620 200604 2 002**	**(.....)**
Anggota Penguji	**: Erna Herawati, M.Pd** **NIDT. 19760723 20180201 2 222**	**(.....)**

Mengesahkan,
Ketua Jurusan

Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Muhammad Teguh Laksono
NIM	: 16630036
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi/Kimia
Judul Penelitian	: "Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber kutipan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 18 Desember 2020
Yang Membuat Pernyataan,

Muhammad Teguh Laksono
NIM. 16630036

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin**,** dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT saya akhirnya dapat menyelesaikan naskah skripsi ini. Tanpa kehendak-Nya dan dukungan dari orang-orang sekitar, saya tidak akan mampu menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, saya ingin mempersembahkan tulisan ini untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Mukhiddin dan Ibu Martiah Mariyati yang selama ini telah memberikan segala bentuk dukungan mulai dari awal masuk kuliah hingga saya bisa memperoleh gelar sarjana ini. Do’a beliau berdua pada setiap sujudnya menjadi gerbang pembuka dalam setiap langkah yang saya lalui. Beliau berdua adalah alasan terbesar saya untuk terus berjuang.
2. Ustadz Abdul Rouf, M.HI, sang murobbi, guru, panutan dan orang tua kedua saya di Pesantren Tahfidz Bani Yusuf Malang. Beliau lah yang menjadi semangat saya untuk segera menyelesaikan studi dan mengejar mimpi-mimpi lainnya. Beliau lah guru yang selalu ada hati dan kehidupan saya, yang mengajari dan menitipkan pesan untuk selalu mendekatkan diri kepada Allah Swt., Meneladani Rasulullah Saw., dan mencintai serta mengamalkan Al-Qur’an.
3. Kakak saya Nuriyanti Eka Anggraini, yang telah menjadi tempat bergurau, menjadi pendengar setia, memberikan semangan dan dukungan hingga saat ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membimbing dan menyalurkan ilmu pengetahuan kepada saya. Khususnya Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si, Ibu Suci Amalia, M.Sc, dan Ibu Dewi Yuliani, M.Si yang telah memotivasi, memberikan arahan, dan bimbingan kepada saya dengan sangat sabar selama ini. Serta tak lupa Ustadzah Erna Herawati, M.Pd yang telah sabar pula membimbing saya dalam mengambil hikmah selama penelitian saya dan mengingatkan saya untuk tetap dekat dengan Al-Qur’an.
5. Seluruh teman-teman kimia angkatan 2016 (Carbon) yang telah menjadi bagian dari proses perkuliahan dan penelitian saya selama ini.
6. Sahabat-sahabati saya di Chemkuning 2016, PMII Rayon “Pencerahan” Galileo, dan PMII Komisariat Sunan Ampel yang telah menjadi keluarga kedua saya di luar bangku perkuliahan. Terimakasih telah menjadi bagian dari proses saya dan mengukir cerita dalam jejak perjuangan selama 4 tahun ini. Serta senior-senior saya di Chemistry Darah Kuning yang telah banyak menasehati dan membimbing saya selama menempuh studi di kampus UIN Malang. Semoga silaturahmi akan tetap terjalin, salam pergerakan!!!
7. Kawan-kawan seperjuangan saya di asrama Ad-Dhuha, terimakasih sudah mengukir cerita selama ini, sudah menjadi teman ngopi, teman berorganisasi, dan teman berdiskusi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

MOTTO

الَّذِينَ آمَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ ﴿ الرّعد: ١٣﴾

Artinya:
"(yaitu) orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tentram." (QS. Ar-Ra'd: 28)

Tetaplah berdzikir, berfikir, dan beramal sholeh, maka setiap lakumu akan senantiasa menunjung tinggi kejujuran, keadilan, dan kebenaran. Sebab hal-hal tersebut akan menjadikanmu pribadi yang bertaqwa, berintelektual, dan profesional

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin, segal puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, hidayah dan nikmat berupa iman, kesehatan, kesempatan, kekuatan, keinginan, serta kesabaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.)”. Selawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya keluar dari masa kegelapan menuju masa yang terang benerang.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak sekali menerima bimbingan dan nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan penulisan skripsi ini. Selanjutnya penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, kakak, dan segenap keluarga yang telah dan selalu memberikan perhatian, nasihat, dukungan, dan do’a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Abdul Harris selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Ibu Dr. Sri Harini, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Ibu Elok Kamilah Hayati, M. Si selaku Ketua Jurusan Kimia sekaligus Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Erna Herawati, M.Pd selaku dosen pembimbing agama atas masukan serta saran selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, wawasan, dan pengalaman sebagai pedoman serta bekal bagi penulis.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7. Segenap rekan-rekan Kimia, khususnya Angkatan 2016 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik dari segi moril dan ide.

Bersama dengan iringan do'a dan harapan semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis, mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amiin.

Malang, 18 Desember 2020

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
ABSTRAK ..... **xiv**
ABSTRACT ..... **xv**
مستخلص البحث ..... **xvi**

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan 7
1.4 Batasan Masalah 8
1.5 Manfaat Penelitian 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Tanaman Anting-Anting 9
2.2 Pemisahan Senyawa Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting 10
2.3 Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting 13
2.4 Validasi Metode Sidik Jari KLT Tanaman Anting-Anting 14
2.4.1 Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan 14
2.4.2 Stabilitas Analit selama Kromatografi 16
2.4.3 Stabilitas Visualisasi 17
2.4.4 Spesifitas 18
2.4.5 Presisi dan Presisi Antara 20
2.4.6 Ketegaran 23
2.5 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam 24

BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian 28
3.2 Alat Dan Bahan 28
3.2.1 Alat 28
3.2.2 Bahan 28
3.3 Rancangan Penelitian 29
3.4 Tahapan Penelitian 30
3.5 Cara Kerja 30
3.5.1 Preparasi Sampel 30
3.5.2 Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting 31

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5.3 Persiapan KLT 31
3.5.4 Persiapan Fase Gerak (Eluen)..... 31
3.5.5 Stabilitas Analit Pada Pelat dan dalam Larutan..... 32
3.5.6 Stabilitas Analit selama Kromatografi 32
3.5.7 Stabilitas Visualisasi.....33
3.5.8 Uji Spesifitas.....33
3.5.9 Uji Presisi 34
3.5.10 Uji Presisi Antara.....34
3.5.11 Uji Ketegaran terhadap Bejana Pengembang 35
3.5.12 Uji Ketegaran terhadap Jarak Pengembangan 35
3.5.13 Analisis Data.....35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Preparasi Sampel..... 37
4.2 Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting.....38
4.3 Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan 38
4.4 Uji Stabilitas Analit Selama Kromatografi 40
4.5 Uji Stabilitas Visualisasi 42
4.6 Uji Spesifitas 43
4.7 Uji Presisi dan Presisi Antara..... 45
4.8 Uji Ketegaran terhadap Jenis Bejana Pengembang.....50
4.9 Uji Ketegaran terhadap Jarak Pengembangan.....51
4.10 Identifikasi Senyawa Penciri Golongan Alkaloid pada Ekstrak Kasar Daun Tanaman Anting-Anting 53
4.11 Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam 54

BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 60
5.2 Saran.....61

DAFTAR PUSTAKA.....62
LAMPIRAN.....68

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai *Rf* dan warna 12 jenis alkaloid yang paling umum	12
Tabel 2.2	Nilai *Rf* spesifitas ekstraksi sidaguri	20
Tabel 2.3	Nilai selisih *Rf* hasil uji presisi	22
Tabel 2.4	Nilai selisih *Rf* uji presisi antara	23
Tabel 2.5	Nilai *Rf* ketegaran terhadap bejana pengembang dan jarak pengembangan	24
Tabel 4.1	Spot penciri senyawa berberin hasil kromatografi ekstrak etil asetat daun tanaman anting-anting.....	48
Tabel 4.2	Hasil uji ketegaran terhadap jenis bejana pengembang	51
Tabel 4.3	Hasil uji ketegaran terhadap jarak pengembangan	52

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.)	9
Gambar 2.2	Stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan daun sidaguri	15
Gambar 2.3	Stabilitas analit pada pelat.....	16
Gambar 2.4	Stabilitas analit daun sidaguri selama proses kromatografi	17
Gambar 2.5	Stabilitas visualisasi daun sidaguri.....	19
Gambar 2.6	Perbandingan warna noda ekstrak tanaman anting-anting.....	19
Gambar 2.7	Spesifitas daun sidaguri.....	20
Gambar 2.8	Pola sidik jari uji presisi 3 ulangan	21
Gambar 2.9	Hasil Pola didik jari uji presisi dan presisi antara daun jati belanda	21
Gambar 2.10	Kromatogram dengan tipe bejana *twin trough* dan *flat bottom* pegagan	24
Gambar 2.11	Kromatogram dengan jarak pengembangan 8 cm dan 7 cm pegagan	24
Gambar 4.1	Filtrat ekstrak daun tanaman anting-anting.....	38
Gambar 4.2	Stabilitas analit daun tanaman anting-anting selama 90 menit .	39
Gambar 4.3	Stabilitas analit selama kromatografi daun tanaman anting-anting.....	41
Gambar 4.4	Hasil derivatisasi di bawah sinar UV 366 nm	43
Gambar 4.5	Morfologi daun tanaman anting-anting, daun tanaman ekor kucing, dan daun tanaman teh-tehan.....	44
Gambar 4.6	Hasil uji spesifitas daun tanaman anting-anting, daun tanaman ekor kucing, daun tanaman teh-tehan, dan larutan standar	45
Gambar 4.7	Uji presisi daun tanaman anting-anting.....	47
Gambar 4.8	Uji presisi antara daun tanaman anting-anting.....	48
Gambar 4.9	Perbandingan kromatogram hasil pengembangan menggunakan tipe bejana *twin trough* dan *flat bottom*	51
Gambar 4.10	Perbandingan hasil kromatogram dengan jarak pengembangan 8 cm dan 7 cm	52
Gambar 4.11	Dugaan rekasi senyawa alkaloid dengan reagen Dragendorff ..	54

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian 67
Lampiran 2 Diagram Alir 68
Lampiran 3 Perhitungan Larutan 76
Lampiran 4 Perhitungan Nilai *Rf* Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan 77
Lampiran 5 Perhitungan Nilai *Rf* Uji Presisi dan Presisi Antara 78
Lampiran 6 Perhitungan Nilai *Rf* Uji Spesifitas 81
Lampiran 7 Perhitungan Nilai *Rf* Uji Ketegaran Terhadap Jarak Pengembangan 82
Lampiran 8 Perhitungan Nilai *Rf* Uji Ketegaran Terhadap Bejana Pengembang 84
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian 86

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Laksono, M. T. 2020. **Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.)**. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Tekhnologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Elok Kamilah Hayati, M.Si, Pembimbing II : Erna Herawati, M.Pd

Kata Kunci : tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.), analisis sidik jari, kromatografi lapis tipis, validasi metode

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan tanaman yang telah dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan baku obat herbal dengan berbagai manfaat seperti obat disentri, muntah darah, antibakteri, antioksidan, antidiare, antidiabetes, antimalaria, dan lain-lain. Tanaman anting-anting mengandung banyak senyawa kimia, sehingga menjadi faktor kesulitan dalam menjamin keamanan dan pengendalian mutu dari tanaman tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk validasi metode dengan mengetahui kestabilan, spesifitas, presisi, dan ketegaran profil kromatografi senyawa alkaloid pada analisis KLT ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.).

Ekstraksi senyawa alkaloid dilakukan menggunakan ekstraksi ultrasonik frekuensi 42 kHz selama 20 menit dengan pelarut etil asetat. Pemisahan senyawa alkaloid menggunakan KLT silika gel $G_{60}F_{254}$ dengan fase gerak sikloheksana : toluena : dietilamina (75:15:10). Derivatisasi komponen senyawa alkaloid dilakukan dengan penyemprotan menggunakan reagen Dragendorff. Pengamatan pola sidik jari dilakukan dengan lampu UV 366 nm.

Hasil uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan diketahui bahwa analit stabil selama 90 menit pada pelat dan dalam larutan. Uji stabilitas selama kromatografi menunjukkan bahwa analit tidak stabil selama proses kromatografi. Uji stabilitas visualisasi menunjukkan analit stabil selama 60 menit jeda waktu tunggu. Uji presisi dan presisi antara dapat diterima dengan simpangan baku nilai *Rf* berturut-turut 0,0153 ($\leq$ 0,02) dan 0,0238 ($\leq$ 0,05). Uji ketegaran terhadap jarak pengembangan dan bejana pengembang dapat diterima dengan simpangan baku *Rf* berturut-turut 0,037 dan 0,025 ($\leq$ 0,05). Hasil uji spesifitas pola sidik jari yang dihasilkan pada tanaman anting-anting, tanaman ekor kucing, dan tanaman teh-tehan berbeda, serta menghasilkan jumlah pita yang berbeda, sehingga mengindikasikan bahwa sampel yang digunakan spesifik tanaman anting-anting.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Laksono, M. T. 2020. **Thin Layer Chromatographya Fingerprint Analysis of Anting-Anting Plant (*Acalypha indica* L.)**. Thesis. Chemistry Departement, Science and Technology Faculty. Maulana Malik Ibrahim Universitas State Islamic University of Malang. Supervisor I: Elok Kamilah Hayati, M.Si, Supervisor II: Erna Herawati, M.Pd

Keywords: anting-anting plant (*Acalypha indica* L.), fingerprint analysis, thin layer chromatography, method validation

Anting-anting plant (Acalypha indica L.) is a plant that has been used by the public as a raw material for herbal medicine with various benefits such as dysentery, vomiting blood, antibacterial, antioxidant, anti-diarrheal, anti-diabetic, anti-malarial, and others. Anting-anting plants contain a lot of chemical compounds, so it becomes a factor in the difficulty in ensuring the safety and quality control of these plants. This research was conducted to validate the method by knowing the stability, specificity, precision, and rigidity of the chromatographic profile of alkaloid compounds in the TLC analysis of anting-anting plant extract (Acalypha indica L.).

The extraction of alkaloid compounds was carried out using ultrasonic extraction at a frequency of 42 kHz for 20 minutes with ethyl acetate as a solvent. Separation of alkaloid compounds using TLC of silica gel $G_{60}F_{254}$ with the mobile phase of cyclohexane: toluene: diethylamine (75:15:10). The derivatization of alkaloid compound components was carried out by spraying with Dragendorff's reagent. Observation of fingerprint patterns was carried out with a 366 nm UV lamp.

The results of the analyte stability test on the plate and in the solution show that the analyte is stable for 90 minutes on the plate and in the solution. The instability test during chromatography shows that the analyte is unstable during the chromatography process. The visualization stability test showed that the analyte was stable for 60 minutes of waiting time. The intermediate precision and precision test can be accepted with the standard deviation of Rf values 0.0153 ($\leq$ 0.02) and 0.0238 ($\leq$ 0.05), respectively. The rigidity test of the development distance and the development vessel is acceptable with the standard deviation of success Rf 0.037 and 0.025 ($\leq$ 0.05), respectively. The results of the fingerprint pattern specificity test were different for anting-anting plants, ekor kucing plants and teh-tehan plants, and resulted in different numbers of ribbons, thus indicating that the samples used were specific for anting-anting plants.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

مستخلص البحث

لاكسونو ، م. ت. ٢٠٢٠. تحليل بصمات الأصابع للكروماتوغرافيا ذات الطبقة الرقيقة لنبات القرط (*Acalypha indica* L.). البحث العلمي. قسم الكيمياء ، كلية العلوم و التكنولوجيا ، جامعة مولا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: إيلوك كاملة حياتي الماجستير ؛ المشرف الثاني: إير هيراواتي الماجستير.

الكلمات المفتاحية: نبات القرط (*Acalypha indica* L.) ، تحليل بصمات الأصابع ، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة ، التحقق من صحة الطريقة

نبات القرط (*Acalypha indica* L.) هو نبات يستخدمه الجمهور كمواد خام للأدوية العشبية بفوائد مختلفة مثل الزحار و القيء لدم و مضادات الجراثيم و مضادات الأكسدة و مضادات الإسهال و السكري و مضادات الملار و غيرها. تحتوي نبات القرط على الكثير من المركبات الكيميائية ، لذلك تصبح عاملاً في صعوبة ضمان سلامة هذه النبا ت و مراقبة جودتها. . تم إجراء هذا البحث للتحقق من صحة الطريقة من خلال معرفة ثبات و نوعية و دقة و صلابة المظهر الكروماتوغرافي لمركبات قلويد في تحليل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (KLT) لمستخلص نبات القرط (*Acalypha indica* L.).

تم إجراء استخلاص المركبات القلوية ستخدام الاستخلاص لموجات فوق الصوتية بتردد ٤٢ كيلو هرتز لمدة ٢٠ دقيقة ستخدام أسيتات الإيثيل كمذيب. فصل مركبات قلويد ستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (KLT) من هلام السيليكا $G_{60}F_{254}$ مع سيكلو هكسان : التولوين : ثنائي إيثيل أمين (٧٥:١٥:١٠). تم إجراء اشتقاق مكو ت مركب قلويد عن طريق الرش بكاشف دراغندورف (Dragendorff). تم إجراء مراقبة لأنماط البصمات ستخدام مصباح الأشعة فوق البنفسجية (UV) ٣٦٦ نومنز.

أظهرت نتائج اختبار ثبات المادة التحليلية على اللوح و في المحلول أن المادة التحليلية مستقرة لمدة ٩٠ دقيقة على اللوحة و في المحلول. يوضح اختبار الثبات أثناء الفصل الكروماتوغرافي أن التحليل غير مستقر أثناء عملية الفصل الكروماتوغرافي. أظهر اختبار ثبات التصور أن المادة التحليلية كانت مستقرة لمدة ٦٠ دقيقة من وقت الانتظار. يمكن قبول اختبار الدقة و الدقة المتوسطة مع الانحراف المعياري لقيمة Rf هي ٠٠١٥٣ ، على التوالي (≤ ٠٠٢) و ٠٠٢٣٨ (≤ ٠٠٥). يعد اختبار الصلابة لمسافة التطوير وسفينة التطوير مقبولًا مع الانحراف المعياري لقيمة Rf هي ٠٠٣٧ و ٠٠٢٥ (≤ ٠٠٥) على التوالي. أسفرت نتائج اختبار خصوصية نمط البصمة عن نبات قرط مختلفة و نبات ذيل القط و نبا ت الشاي و أنتجت عددًا مختلفًا من العصا ت ، مما يشير إلى أن العينات المحددة المستخدمة كانت نبات القرط (*Acalypha indica* L.)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang kaya akan keanekaragaman jenis tumbuhan. Berbagai jenis tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber ramuan obat herbal (Untoro, 2016). Obat herbal saat ini mulai banyak digunakan sebagai pengobatan alternatif karena ketersediaannya di alam yang melimpah, harga terjangkau, dan tidak menimbulkan efek samping. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat herbal adalah tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Rahmah, 2018).

Telah banyak sekali nikmat yang diberikan oleh Allah SWT kepada kita, termasuk pula adanya tanaman-anting-anting yang tumbuh subur di lingkungan sekitar kita. Oleh karena itu, sudah seharusnya kita lebih banyak bersyukur dan dapat memanfaatkannya dengan sebaik mungkin. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Az-Zumar ayat 21 yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَابِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ

يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿الزمر: ٢١﴾

Artinya:

"Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat (QS. az-Zumar (39): 21).*"*

Sesungguhnya Allah SWT Maha Kuasa dalam menciptakan segala sesuatu yang dikehendaki-Nya. Sebagaimana pada ayat QS. az-Zumar ayat 21 ini telah ditunjukkan bagaimana hebatnya Allah SWT menciptakan berbagai macam tanaman (Shihab, 2002). Kata *zar'an* yang artinya tanaman-tanaman, *mukhtalifan* yang artinya bermacam-macam, dan *alwanuhu* yang artinya warna (Dasuki, 1990). Ayat ini bermakna bahwa tanaman yang tumbuh di bumi bermacam-macam tersebut baik warna, bentuk, rasa, dan bahkan manfaat dari tanaman tersebut. Hal tersebut memungkinkan bahwa kandungan senyawa aktif metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman berbeda-beda dan dapat dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu contoh tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah tanaman anting-anting.

Tanaman anting-anting telah dimanfaatkan masyarakat baik secara tradisional berdasarkan pengalaman empiris sebagai bahan baku obat herbal. Pada umumnya tanaman anting-anting ini diolah sebagai bahan baku jamu dengan berbagai manfaat seperti obat disentri, diare, gangguan pencernaan, muntah darah, dan khususnya pada daun berkhasiat mengobati mimisan (Ameilia, 2018). Selain itu, tanaman ini juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (Batubara, dkk., 2014; Pratiwi, 2009), antioksidan (Narwade, dkk., 2011), antidiare, antidiabetes, dan antimalaria (Wink, 2008), untuk menurunkan kadar gula darah (Kawatu, dkk., 2013), dan ekstrak kasar etil asetat pada tanaman anting-anting tersebut berpotensi sebagai antimalaria (Hayati, 2012).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Terdapat beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman anting-anting yaitu alkaloid (Hayati, dkk., 2012; Batubara, dkk., 2016; Felicia, 2009; Tukiran, dkk., 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Hayati, dkk. (2012) menyatakan bahwa hasil KLT senyawa alkaloid pada ekstrak etil asetat dengan eluen kloroform : metanol (9,5:0,5) setelah disemprot reagen Dragendorff menunjukkan pada eluen pertama terdapat 4 noda dengan *Rf* antara 0,56-0,8. Noda ke-3 menunjukkan warna jingga kehitaman dan pada eluen kedua terdapat 5 noda dengan *Rf* antara 0,27-0,87. Noda ke-4 dan 5 menunjukkan warna jingga kecoklatan sehingga diasumsikan pada ekstrak etil asetat terdapat senyawa alkaloid.

Senyawa aktif alkaloid pada tanaman anting-anting dapat dipisahkan dengan menggunakan metode ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi yang efektif untuk digunakan adalah ekstraksi ultrasonik. Pemilihan metode ini didasarkan pada penelitian Safitri (2018) yang telah melakukan optimasi ekstraksi ultrasonik tanaman anting-anting dengan variasi pelarut metanol, etanol, etil asetat dan variasi lama ekstraksi 10, 20, dan 30 menit serta proses identifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis. Hasil menunjukkan pelarut dan lama ekstraksi yang paling optimum untuk mengekstrak alkaloid adalah dengan menggunakan pelarut etil asetat pada waktu 20 menit dengan frekuensi 42 kHz yang menghasilkan rendemen sebesar 9,442%. Penelitian Qoriati (2018) juga memberikan penguatan pada penelitiannya dengan variasi pelarut, dan variasi lama ekstrak yang sama, serta proses identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis menghasilkan kondisi optimum ekstraksi ultrasonik yang sama dengan kadar alkaloid pada tanaman anting-anting sebesar 0,286 mg/g.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hasil ekstraksi tanaman anting-anting perlu dilakukan validasi metode sebagai proses pengendalian mutu suatu tanaman obat. Hal tersebut dikarenakan tanaman anting-anting merupakan jenis tanaman multikomponen, sehingga menjadi faktor kesulitan dalam menjamin keamanan dan pengendalian mutu dari suatu tanaman obat (Reich dan Schibli, 2008). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode pengendali mutu yang menunjukkan ciri spesifik dari tanaman tersebut. Pengendalian mutu ini dilakukan dalam rangka konsistensi menjaga kualitas, khasiat dan keamanan tumbuhan obat herbal (Fatahillah, 2016).

Keaslian dan kualitas suatu tanaman obat dapat dievaluasi berdasarkan senyawa penciri yang terkandung di dalamnya. Pendekatan ini meskipun masih banyak digunakan namun senyawa penciri tidak selalu menjamin bahwa produk tersebut mengandung satu jenis tanaman obat tanpa adanya campuran dari tanaman lain yang memiliki ciri fisik yang mirip. Selain itu, pendekatan ini tidak mampu memberikan gambaran secara lengkap tentang bahan. Hal tersebut disebabkan adanya kemungkinan senyawa penciri tersebut dapat bekerja secara sinergis dengan komponen lainnya (Zalukhu, 2017). Sehingga dalam hal ini kendali mutu berbasis sidik jari (*fingerprint*) merupakan pendekatan yang lebih tepat daripada berbasis pada senyawa penciri (Rafi, 2017).

Analisis sidik jari merupakan metode yang efektif untuk mengontrol serta mengevaluasi mutu dari bahan mentah dan preparasinya (Liang, dkk., 2009). Metode ini mampu mengontrol stabilitas kualitas karena mampu menunjukkan komposisi komponen kimia secara keseluruhan. Analisis sidik jari salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan pilihan yang atraktif untuk analisis sidik

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

jari tumbuhan obat karena memiliki keunggulan yakni, sederhana, kapasitas sampel yang besar, biaya rendah, dan hasil yang cepat (Vermaak, dkk., 2009). Hasil yang diperoleh dari analisis menggunakan KLT ialah berupa pola sidik jari kimia dari tanaman yang dianalisis.

Validasi metode yang dilakukan meliputi stabilitas analit, presisi, spesifitas, dan ketegaran. Stabilitas analit sebelum dan selama proses kromatografi penting untuk diketahui karena metode kromatografi lapis tipis merupakan metode pengerjaan dengan sistem terbuka, sehingga memungkinkan banyak gangguan dari lingkungan yang dapat mempengaruhi sistem, misalnya cahaya, udara, debu, dan suhu (Koll, dkk., 2003). Penelitian yang telah dilakukan oleh Laila (2019) menunjukkan hasil stabilitas senyawa alkaloid tanaman anting-anting pada variasi waktu penotolan (stabilitas senyawa pada pelat) 0, 30, 60, dan 90 menit, spot yang dihasilkan stabil selama 90 menit jeda waktu tunggu. Berdasarkan hasil tersebut, maka pada penelitian ini akan digunakan waktu pendiaman 90 menit sebelum dilakukan elusi.

Uji stabilitas secara visualisasi setelah dilakukan derivatisasi juga perlu dilakukan pengamatan untuk melihat pengaruh waktu dengan pola pemisahan yang muncul (Fatimah, 2018). Menurut Reich dan Schibli (2006), pola sidik jari dapat dikatakan stabil secara visualisasi apabila tidak ada perubahan yang signifikan pada spot/pita yang dihasilkan selama 30 menit baik dari segi jumlah, posisi, warna, dan intensitas warna. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sari (2019) dengan variasi waktu pengamatan 0, 5, 10, 20, 30, dan 60 menit melaporkan bahwa spot yang terbentuk dari ekstrak tanaman anting-anting pada pelat KLT silika gel stabil selama 60 menit pengamatan lampu UV. Berdasarkan hasil uraian tersebut, maka

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pada penelitian ini akan dilakukan uji stabilitas visualisasi dengan lama waktu pengamatan setelah elusi dan derivatisasi selama 60 menit.

Selain itu juga dilakukan uji spesifitas untuk membandingkan dengan senyawa penciri maupun sampel tumbuhan yang berkerabat dekat untuk lebih menunjukkan hasil identifikasi yang akurat. Menurut Reich dan Schibli (2006) metode kualitatif ini dikatakan spesifik jika pengujian terhadap dua atau lebih sampel dengan identitas yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata. Penelitian yang telah dilakukan oleh Zalukhu (2017), tanaman obat yang digunakan pada uji spesifitas rimpang temu giring yaitu temu giring dan temulawak karena memiliki bentuk yang sama secara fisik dan masih dalam satu genus. Hasil pengujian tersebut secara keseluruhan menghasilkan pola sidik jari yang berbeda dan menghasilkan jumlah pita yang berbeda sehingga diindikasikan sampel spesifik rimpang temu giring. Dari data penelitian-penelitian yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini uji spesifitas dilakukan dengan menggunakan daun tanaman ekor kucing (*Acalypha hipsida* L.) dan daun tanaman teh-tehan (*Acalypha siamensis*) sebagai tanaman pembanding karena memiliki morfologi yang hampir sama dengan tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.).

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan validasi metode yang meliputi stabilitas analit, presisi, spesifitas, dan ketegaran untuk mengabsahkan metode sidik jari KLT tanaman anting-anting. Uji Analisis sidik jari dengan KLT dapat dilakukan secara kualitatif, yaitu menganalisis profil hasil pemisahan berdasarkan jumlah spot, posisi spot, warna spot, intensitas warna spot. Selain itu, nilai *Rf* (*Retardation factor*) spot yang dihasilkan juga perlu ditentukan pada metode validasi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan, stabilitas analit selama kromatografi, stabilitas visualisasi, presisi dan presisi antara, serta ketegaran profil kromatografi senyawa alkaloid pada analisis KLT ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.)?
2. Bagaimana spesifitas profil kromatografi senyawa alkaloid pada analisis KLT ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) jika dibandingkan dengan daun tanaman ekor kucing (*Acalypha hipsida* L.) dan daun tanaman teh-tehan (*Acalypha siamensis*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan, stabilitas analit selama kromatografi, stabilitas visualisasi, presisi dan presisi antara, serta ketegaran profil kromatografi senyawa alkaloid pada analisis KLT ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.).
2. Untuk mengetahui spesifitas profil kromatografi senyawa alkaloid pada analisis KLT ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) jika dibandingkan dengan tanaman ekor kucing dan tanaman teh-tehan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang diambil di daerah Malang.
2. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi ultrasonik frekuensi 42 kHz pada suhu kamar.
3. Perbandingan berat sampel : volume pelarut adalah 1:10.
4. Pelarut yang digunakan adalah etil asetat.
5. Eluen yang digunakan adalah sikloheksana : toluene : dietilamina (75:15:10).
6. Lama waktu penotolan uji stabilitas analit pada pelat adalah 90 menit.
7. Lama waktu pengamatan uji visualisasi dibawah lampu UV 366 nm adalah 60 menit.
8. Tanaman pembanding untuk uji spesifitas adalah tanaman ekor kucing (*Acalypha hipsida* Burm. F.) dan tanaman teh-tehan (*Acalypha siamensis*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi hasil pengembangan metode sidik jari tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) untuk kendali mutunya menggunakan KLT dan memberikan informasi pola sidik jari tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan mencegah pemalsuan bahan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Anting-Anting

Tanaman anting-anting dapat ditemukan hampir di seluruh dataran India, Yaman, Pakistas, Sri Lanka, dan dan di berbagai Benua Asia lainnya (Bhutya, 2011). Selain itu, anting-anting juga tumbuh secara alami di berbagai Benua Asia seperti Yaman, Pakistan, dan Sri Lanka. Tanaman anting-anting memiliki nama latin *Acalypha indica* L. yang dikenal dengan sebutan Kuppi di India. Tanaman ini termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* (Ramachandran, 2008; Vijayarekha, dkk., 2015).

Klasifikasi tanaman anting-anting adalah sebagai berikut (Kartesz, 2000):

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobiontai (berpembuluh)
Superdeviso	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Devisi	: Magnoliophyta (berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida / Dicotyledonae (dikotil)
Sub-kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiacheae
Genus	: *Acalypha*
Spesies	: *Acalypha indica Linn*

Gambar 2.1 Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) (Kirom, 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan tanaman yang tumbuh dalam bentuk semak. Tanaman ini bisa memiliki tinggi mencapai 1,5 meter, berbatang tegak, bulat, bercabang dengan garis memanjang kasar, berambut halus, dan berwarna hijau. Daun tunggal, berbentuk belah ketupat, panjang 3-4 cm, lebar 2-3 cm, berwarna hijau, berujung runcing, tepi bergerigi, dan terletak menyebar di sepanjang pohon serta batang. Bunga majemuk berbentuk bulir, keluar dari ketiak daun dan ujung cabang. Buah memiliki bentuk bulat dan berwarna hitam. Biji berbentuk panjang, berwarna cokelat, dan memiliki akar tunggang. Akar tanaman ini sangat disukai oleh anjing dan kucing (Ocktarini, 2010).

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) termasuk salah satu tanaman yang bermanfaat dalam pengobatan tradisional. Secara fitokimia, metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman ini adalah alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin, senyawa fenolik, steroid, tannin, minyak atsiri, asam askorbat, β-sitosterol, fiber, quercetin, dan kaemferol (Hayati, 2012; Dalimartha, 2010; Masih, 2011; dan Kirom, 2017). Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) memiliki berbagai efek farmakologi seperti efek antidiabetik, efek hipoglikemik, dan efek antioksidan yang diduga dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi (Kirom, 2017).

2.2 Pemisahan Senyawa Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting

Salah satu metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman anting-anting adalah alkaloid (Hayati, 2012). Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam tumbuhan dan tersebar diseluruh bagiannya, terutama bagian batang dan daun (Hesse, 2002). Pada umumnya alkaloid ditemukan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dalam kadar kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa kompleks yang berasal dari jaringan tumbuhan (Ningrum, 2016). Pemisahan alkaloid dari tumbuhan dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan oleh Undoro, dkk. (2016), yang berhasil mengisolasi senyawa golongan alkaloid pada rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) yaitu alkaloid piperin.

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan suatu metode pemisahan yang didasarkan pada perbedaan distribusi komponen diantara dua fasa (fasa diam dan fasa gerak) yang memiliki tingkat kepolara yang berbeda. Identifikasi senyawa-senyawa yang terpisah pada KLT dapat dihitung menggunakan *Rf (Retardation factor)*. Harga *Rf* dipengaruhi oleh struktur kimia dari senyawa yang sedang dipisahkan, jenis eluen, sifat daru penyerap, dan jumlah cuplikan (Sastrohamidjojo, 2007). Nilai *Rf* dapat ditentukan menggunakan persamaan 2.1 (Sastrohamidjojo, 2007):

$$Rf = \frac{jarak\ yang\ ditempuh\ senyawa}{jarak\ yang\ ditempuh\ partikel} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2.1)$$

Senyawa dengan nilai *Rf* yang lebih besar memiliki kepolaran yang lebih rendah, dan begitupun sebaliknya. Hal tersebut karena fase diam (pelat KLT) yang bersifat polar, sehingga senyawa yang lebih polar akan tertahan kuat pada fasa diam dan akan menghasilkan nilai *Rf* yang lebih rendah (Gandjar dan Rohman, 2007). Harborne (1996) menyatakan bahwa nilai *Rf* dan warna dari 12 jenis alkaloid yang paling umum ditunjukkan pada Tabel 2.1.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 2.1 Nilai *Rf* dan warna dari 12 jenis alkaloid yang paling umum

Alkaloid	*Rf* (x 100)		Sinar UV	Penampakan Bercak yang Disarankan	Spektrum Maks. (nm) dalam H_2SO_4 0,1 M
	Kertas	KLT			
Sitisina	03	32	Biru	Dragendorff	303
Nikotina	07	57	Menyerap	Iodoplatinat	260
Tomatina	08	62	Tak tampak	Iodoplatinat	-
Morfina	14	34	Menyerap	Iodoplatinat	284
Solanina	15	52	Tak tampak	Marquis	-
Kodeina	16	35	Menyerap	Iodoplatinat	284
Berberina	25	07	Fluoresensi kuning	Iodoplatinat	228
Striknina	30	22	Menyerap	Iodoplatinat	254
Tebaina	32	41	Menyerap	Iodoplatinat	284
Atropina	37	18	Menyerap	Iodoplatinat	258
Kuinina	46	52	Biru terang	Iodoplatinat	250
Konina	56	26	Tak tampak	Iodoplatinat	268

Keterangan: Dragendorff: bercak coklat jingga berlatar kuning; Marquis: bercak kuning sampai merah lembayung; Iodoplatinat: sederetan warna.

Eluen yang digunakan untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid pada tanaman anting-anting dengan ekstrak etil asetat, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadhilah (2016) adalah sikloheksana : toluene : dietilamina dengan perbandingan (75 : 65 : 10). Hasilnya menunjukkan bahwa senyawa alkaloid dapat terpisah dengan baik dengan ditunjukkan 4 noda dengan nilai *Rf* masing-masing sebesar 0,35; 0,65; 0,78; dan 0,89. Hasil tersebut juga diperkuat oleh penelitian Safitri (2018) yang melakukan pemisahan senyawa alkaloid dari ekstrak tanaman anting-anting (hasil ekstraksi sonikasi) menggunakan eluen dan perbandingan yang sama menunjukkan bahwa senyawa alkaloid dapat terpisah dengan baik. Hasilnya menunjukkan 4 noda dengan nilai *Rf* masing-masing sebesar 0,350; 0,563; 0,700; dan 0,800.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.3 Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting

Senyawa alkaloid pada tanaman anting-anting dapat dipisahkan menggunakan metode ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk memperoleh senyawa alkaloid yaitu ekstraksi ultrasonik. Prinsip dasar ekstraksi ini adalah gelombang ultrasonik yang merambat melalui medium yang dilalui akan mengalami getaran. Proses getaran tersebut akan menimbulkan suatu gelembung kavitasi yang dapat memecah dinding sel suatu tumbuhan. Ketika gelembung kavitasi pecah, maka dapat meningkatkan pori-pori dinding sel dan mengakibatkan pecahnya dinding sel tanaman sehingga dapat membuat komponen di dalam sel keluar bercampur dengan larutan. (Thompson dan Doraiswamy, 1999). Kelebihan ekstraksi dengan metode ini yaitu waktu yang digunakan relatif lebih singkat, efisiensi lebih besar (Garcia dan Castro, 2004), aman, memungkinkan pengurangan pelarut (Winata dan Yunianta, 2015), dan meningkatkan jumlah rendemen (Zou, dkk., 2014).

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi ultrasonik pada penelitian ini adalah etil asetat. Etil asetat merupakan suatu pelarut yang baik digunakan untuk ekstraksi karena mudah diuapkan, memiliki toksisitas rendah, dan tidak higroskopis (USP, 2007; Rowe dkk., 2009; Wardhani dan Sulistyani, 2012). Penelitian yang telah dilakukan oleh Safitri (2018) dengan melakukan ekstraksi senyawa alkaloid menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan variasi pelarut etil asetat, etanol, dan metanol. Perbandingan antara sampel dengan pelarut masing-masing adalah 1:10 (b/v). Randemen terbesar yang diperoleh adalah menggunakan pelarut etil asetat yaitu 9,442% dengan waktu yang dibutuhkan yaitu selama 20 menit. Hal tersebut juga diperkuat oleh Qoriati (2018) dengan penelitian yang serupa,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

diperoleh hasil terbaik pelarut yaitu pelarut etil asetat dengan waktu 20 menit dengan frekuensi 42 kHz. Ekstrak etil asetat tersebut dilanjutkan dengan karakterisasi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kadar alkaloid yang diperoleh yaitu sebesar 0,286 mg/g.

2.4 Validasi Metode Sidik Jari KLT Tanaman Anting-Anting

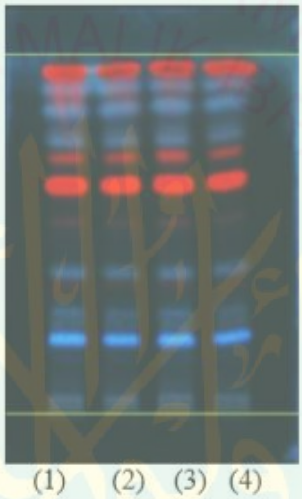
Bukti formal bahwa suatu metode sesuai untuk digunakan adalah dengan melakukan validasi metode. Validasi metode ini perlu dilakukan agar metode yang dikembangkan dapat digunakan dalam mengevaluasi kualitas dan stabilitas tanaman. Parameter yang digunakan dalam validasi metode adalah stabilitas, presisi, ketegaran, dan spesifitas. Fokus dari validasi metode secara kualitatif dengan metode KLT yaitu nilai *Rf*, profil sidik jari, dan warna zona pita (Reich dan Schibli, 2006).

2.4.1 Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan

Menurut Reich dan Schibli (2006), stabilitas analit sebelum dan selama kromatografi penting untuk diketahui karena sistem dalam KLT tidak saling terhubung (*offline*). Aplikasi senyawa pada pelat dan dalam larutan merupakan suatu uji kestabilan senyawa yang ditotolkan pada pelat KLT kemudian didiamkan, serta pendiaman dalam larutan sebelum dilakukan proses elusi dengan rentang waktu tertentu. Pengaplikasian, pengembangan, hingga proses pendeteksian dilakukan secara terpisah, sehingga peralihan pada setiap tahapnya membutuhkan selang waktu. Hal tersebut menyebabkan banyak gangguan dari lingkungan yang dapat mempengaruhi sistem, misalnya udara, debu, cahaya, dan perubahan suhu.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Apabila terdapat spot yang hilang atau perubahan intensitas warna, maka dapat diindikasikan bahwa terdapat ketidakstabilan pada sampel. Syarat keberterimaan stabilitas adalah tidak adanya spot yang menghilang atau mengalami penguapan, profil sidik jari tiap pelat identik. Effendi (2016) juga menyatakan bahwa kestabilan suatu senyawa ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan jumlah spot, posisi spot, dan intensitas warna spot selama jeda waktu tunggu.



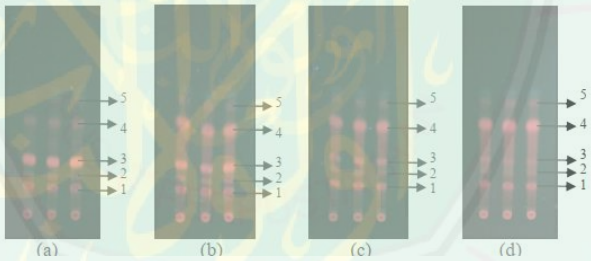
Gambar 2.2 Stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan daun sidaguri

Yolanda (2017) telah melakukan pengujian stabilitas analit pada pelat dan larutan menggunakan ekstrak daun sidaguri dan diderivatisasi dengan pereaksi asam sulfat variasi waktu 0 menit dan 3 jam. Jalur 1 (didiamkan 3 jam pada pelat sebelum elusi) dan jalur 2 (sampel segar sebelum elusi) bertujuan untuk mengevaluasi analit pada pelat, sedangkan jalur 3 (sampel disimpan selama 3 jam sebelum aplikasi pada pelat) dan jalur 4 (sampel segar sebelum elusi) bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas analit di dalam larutan. menghasilkan pola spot yang sama, sehingga diindikasikan senyawa tetap stabil selama 3 jam sebelum proses

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

elusi dimulai. Hasil kestabilitan senyawa pada ekstrak daun sidaguri sebelum dan setelahdilakukan elusi diperlihatkan pada Gambar 2.2.

Laila (2019) juga telah melakukan pengujian stabilitas senyawa alkaloid pada tanaman anting-anting dengan variasi waktu pendiaman sebelum elusi 0 (langsung), 30, 60, dan 90 menit. Eluen yang digunakan yaitu sikloheksana : toluene : dietilamina (75:15:10). Hasil pengujian menunjukkan bahwa stabilitas senyawa alkaloid pada pelat stabil selama 90 menit. Waktu tersebut dipilih karena selama waktu pendiaman 90 menit sebelum elusi menunjukkan pemisahan senyawa yang baik yaitu bentuk spot yang jelas dan tidak terdapat spot yang menghilang. Hasil uji stabilitas pada pelat diperlihatkan pada Gambar 2.3.



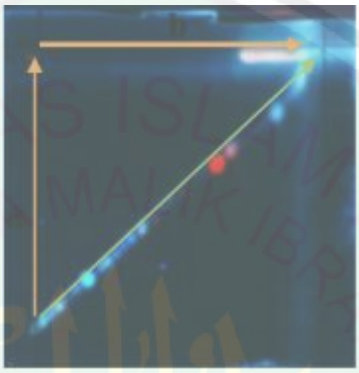
Gambar 2.3 Stabilitas analit pada pelat dengan UV 366 nm (dengan pendiaman sebelum elusi) (a) 0 menit, (b) 30 menit, (c) 60 menit, dan (d) 90 menit

2.4.2 Stabilitas Analit Selama Kromatografi

Uji stabilitas analit selama kromatografi dilakukan dengan pengembangan dua dimensi. Stabilitas dua dimensi disebut juga sebagai pengembangan dua arah yang ditujukan untuk mengidentifikasi senyawa dalam sampel multikomponen (Wulandari, 2011). Uji stabilitas selama kromatografi ini dilakukan untuk melihat konsistensi *Rf* tiap spot yang dihasilkan apabila dielusi dari dua sisi jarak pengembangan. Sampel diaplikasikan sebagai sebuah titik pada bagian bawah dari

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pelat KLT berukuran 10 x 10 cm (10 mm dari masing-masing ujung pelat). Setelah dilakukan pengembangan pertama, pelat secara menyeluruh dikeringkan dan selanjutnya dilakukan pengembangan yang kedua dengan posisi pelat diputar dengan sudut 90° menggunakan chamber yang sama namun fase gerak yang baru.



Gambar 2.4 Stabilitas analit daun sidaguri selama proses kromatografi (a) arah pengembangan pertama (b) arah pengembangan kedua. Dokumentasi menggunakan sinar UV 366 nm dengan pereaksi asam sulfat

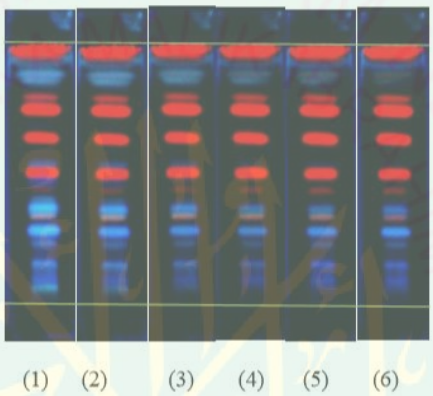
Analit dapat dikatakan stabil selama kromatografi jika zona bercak yang dihasilkan berada dalam garis diagonal yang menghubungkan posisi awal aplikasi dengan perpotongan garis kedua fase gerak (Reich dan Schibli, 2006). Yolanda (2016) telah melakukan pengujian stabilitas analit daun sidaguri selama proses kromatografi. Berdasarkan hasil yang terlihat bahwa spot berada pada satu garis diagonal persimpangan antara dua fase gerak, sehingga menunjukkan bahwa analat stabil selama proses kromatografi (Gambar 2.4).

2.4.3 Stabilitas Visualisasi

Uji stabilitas juga perlu dilakukan secara visualisasi setelah dilakukan derivatisasi untuk melihat pengaruh waktu dengan pola pemisahan yang muncul

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

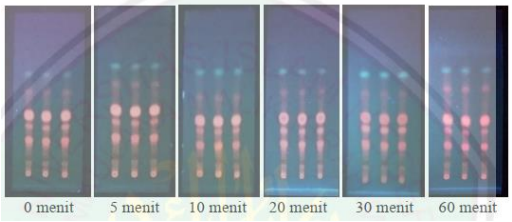
(Yolanda, 2017). Yolanda (2017) telah melakukan pengujian visualisasi pada daun sidaguri dengan variasi waktu pengamatan 2, 5, 10, 20, 30 dan 60 menit dibawah lampu UV 366 nm setelah diderivatisasi dengan pereaksi asam sulfat dan proses elusi. Hasil menunjukkan tidak adanya noda yang memudar atau mengalami penurunan intensitas, sehingga diindikasikan hasil pewarnaan stabil selama 60 menit jeda waktu (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Stabilitas visualisasi daun sidaguri 1(setelah 2 menit), 2 (setelah 5 menit), 3 (setelah 10 menit), 4 (setelah 20 menit), 5 (setelah 30 menit), dan 6 (setelah 60 menit) visualisasi menggunakan sinar UV 366 nm dengan pereaksi asam sulfat.

Sari (2019) juga telah melakukan pengujian visualisasi pada tanaman anting-anting dengan variasi waktu pengamatan setalah proses elusi 0, 5, 10, 20, 30, dan 60 menit dibawah lampu UV 366 nm. Hasil menunjukkan tidak adanya noda yang memudar atau mengalami penurunan intensitas warna hingga 60 menit, sehingga mengindikasikan kestabilan noda yang terbentuk. Hasil diperlihatkan pada Gambar 2.6.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2.6 Perbandingan warna noda ekstrak kasar tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) dibawah lampu UV 366 nm

2.4.4 Spesifitas

Spesifitas untuk tanaman obat dilakukan dengan membandingkan pola sidik jari sampel pembanding dengan sidik jari bahan obat asli (Koll dkk., 2003). Spesifitas dilakukan dengan membandingkan pola sidik jari tanaman yang memiliki kemiripan bentuk secara morfologi dengan tanaman anting-anting, misalnya pada penelitian ini digunakan tanaman ekor kucing dan tanaman teh-tehan. Uji ini dilakukan dengan cara seluruh sampel diaplikasikan pada satu pelat KLT yang sama secara beruntun. Uji spesifitas spesifik terhadap tanaman anting-anting apabila pola sidik jari dapat dibedakan secara nyata. Pita atau spot sampel yang relevan menunjukkan kesamaan dalam jumlah, warna, intensitas, dan posisi pita atau spot yang dihasilkan (Shivantare dkk., 2013).

Gambar 2.7 Spesifitas (1) daun sidaguri; (2) daun pukul delapan; dan (3) daun kembang sepatu visualisasi sinar UV 366 nm dengan pereaksi asam sulfat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Yolanda (2017) dengan menguji spesifitas daun sidaguri dan menggunakan tanaman pembanding yaitu daun pukul delapan dan daun kembang sepatu. Hasil menunjukkan bahwa uji spesifitas daun sidaguri spesifik karena menghasilkan pita yang berbeda, yaitu sampel sidaguri menghasilkan 11 pita, daun pukul delapang 10 pita, dan sedangkan daun kembang sepatu 12 pita, walaupun ketiga sampel memiliki 4 pita dengan nilai *Rf* yang sama yaitu pada nilai 0,95; 0,89; 0,81; dan 0,69 (Tabel 2.2). Selain itu, daun sidaguri juga memiliki senyawa penciri berwarna biru pada *Rf* 0,28 yang membedakannya dengan kedua tanaman pembanding (Gambar 2.7).

Tabel 2.2 Nilai *Rf* spesifitas ekstrak sidaguri pada UV 366 nm, pereaksi asam sulfat

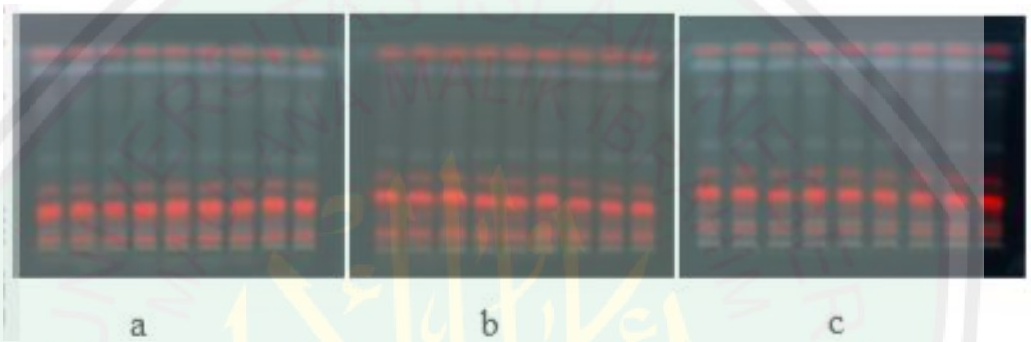
Jalur Pita	Nilai *Rf*		
	Daun Sidaguri	Daun Pukul Delapan	Daun Kembang Sepatu
1	0.95	0.95	0.95
2	0.89	0.89	0.89
3	0.81	0.81	0.81
4	0.72	0.72	0.76
5	0.69	0.69	0.69
6	0.52	0.51	0.51
7	0.41	0.38	0.41
8	0.36	0.32	0.37
9	0.28	0.22	0.28
10	0.21	0.11	0.26
11	0.11		0.20
12			0.11

2.4.5 Presisi dan Presisi Antara

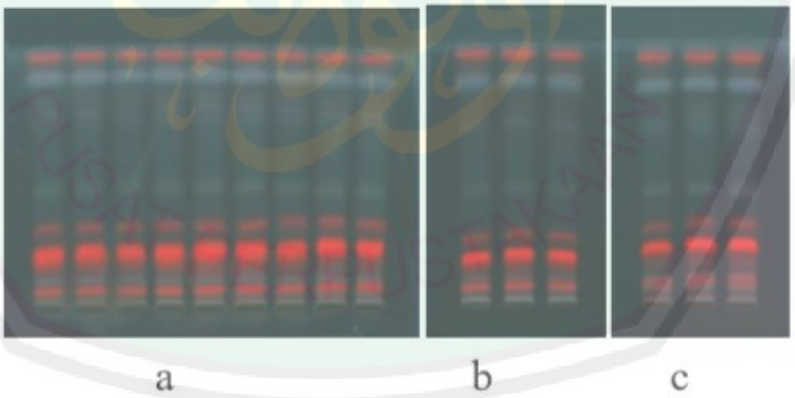
Presisi dalam validasi metode kromatografi lapis tipis (KLT) dapat diketahui melalui simpangan baku nilai *Rf* pita senyawa-senyawa yang sama. Selain itu, secara kualitatif dapat dilihat dari jumlah, intensitas, pola, dan warna pita yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dihasilkan pada kromatogram (Fatimah, 2018). Kriteria penerimaan presisi apabila perbedaan nilai Rf antarpelat tidak lebih dari 0,02 (Reich dan Schibli, 2006). Karimah (2018) telah melakukan uji presisi dan presisi antara pada kromatografi lapis tipis (KLT) pada ekstrak daun jati belanda. Hasil menunjukkan bahwa uji presisi secara visual menunjukkan pola, jumlah, warna, dan intensitas pita yang identik (Gambar 2.8). Selain itu, perwakilan pita yang dipilih menunjukkan perbedaan *Rf* antarpelat tidak lebih dari 0,02 (Tabel 2.3).



Gambar 2.8 Pola sidik jari uji presisi (a) ulangan 1, (b) ulangan 2, (c) ulangan 3



Gambar 2.9 Hasil pola sidik jari uji presisi antara daun jati belanda setelah derivatisasi dengan asam sulfat 10% (v/v) pada (a) hari pertama, (b) hari kedua, dan (c) hari ketiga

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 2.3 Nilai selisih *Rf* hasil uji presisi

Pita		*Rf* Pita		
	Jalur	**Pelat 1**	**Pelat 2**	**Pelat 3**
A	1	0.94	0.94	0.94
	2	0.95	0.95	0.93
	3	0.95	0.95	0.93
Intrapelat	Rerata	0.95	0.95	0.93
	Selisih	0.01	0.01	0.01
Antarpelat	Rerata		0.94	
	Selisih		0.02	
B	1	0.86	0.87	0.86
	2	0.87	0.87	0.85
	3	0.87	0.88	0.85
Intrapelat	Rerata	0.87	0.87	0.85
	Selisih	0.01	0.01	0.01
Antarpelat	Rerata		0.86	
	Selisih		0.02	
C	1	0.03	0.02	0.02
	2	0.03	0.02	0.02
	3	0.02	0.02	0.02
Intrapelat	Rerata	0.03	0.02	0.02
	Selisih	0.01	0.00	0.00
Antarpelat	Rerata		0.02	
	Selisih		0.01	

Cara pengerjaan uji presisi antara hari pertama sama dengan uji presisi, namun dilakukan pada hari yang berbeda. Kriteria penerimaan presisi antara apabila perbedaan *Rf* pita tidak lebih dari 0,05. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi perbedaan suhu dan kelembaban lingkungan yang dapat berbeda antar hari (Reich dan Schibli, 2006). Berdasarkan penelitian Karimah (2017), hasil yang diperoleh secara visual jumlah, posisi, dan intensitas warna pita identik (Gambar 2.9). Selain itu perbedaan *Rf* uji presisi antara berkisar 0,01-0,02 (Tabel 2.4).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

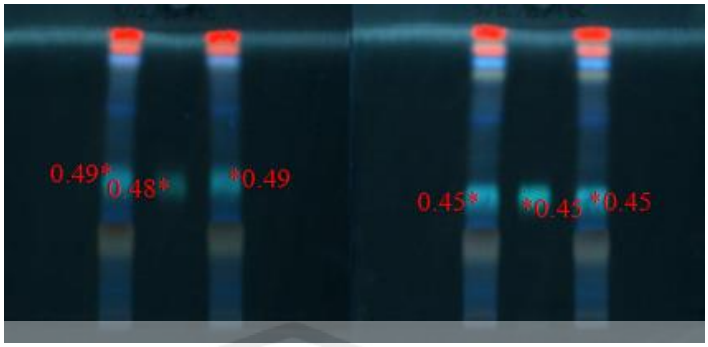
Tabel 2.4 Nilai selisih *Rf* uji presisi antara

Pita	*Rf pita*			ΔRf_{maks}
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	
1	0,85	0,83	0,83	0,03
2	0,47	0,45	0,43	0,04
3	0,08	0,07	0,08	0,02

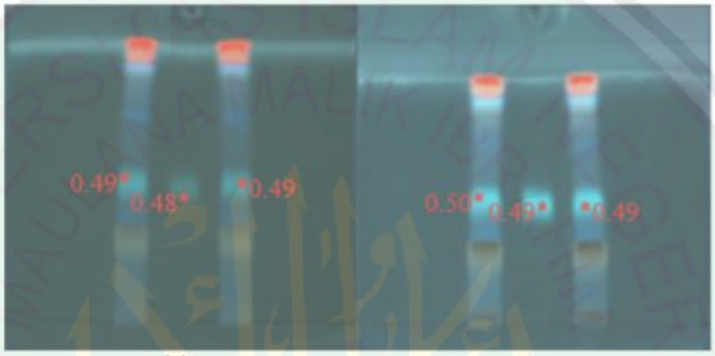
2.4.6 Ketegaran

Uji ketegaran meliputi ketegaran tipe bejana pengembang dan ketegaran jarak pengembangan. Uji ketegaran merupakan kemampuan suatu metode untuk tidak terpengaruh oleh variasi dalam parameter metode yang disengaja (Srivastava, 2011). Hal tersebut dilakukan dengan mengubah parameter, salah satu nya adalah tipe jarak pengembangan. Uji ketegaran dapat diterima apabila profil sidik jari konstan dalam hal jumlah, posisi, dan warna pita serta perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05 (Reich dan Schibli, 2006). Fatahillah (2016) telah melakukan penelitian uji ketegaran terhadap tipe bejana pengembang pada daun sidaguri. Bejana yang digunakan adalah bejana tipe *twin trough* dan tipe *flat bottom*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pola sidik jari diperoleh sama secara virtual. Berdasarkan perhitungan nilai *Rf* kedua pelat mengindikasikan bahwa perbedaan tipe bejana pengembang tidak menimbulkan perbedaan yang nyata pada nilai *Rf* asiatikosida. Hal tersebut dikarenakan syarat keberterimaannya adalah simpangan baku $Rf \leq 0.05$. Fatahillah (2016) juga menguji ketegaran tipe jarak pengembangan 7 cm dan 8 cm ekstrak pegagan menggunakan *twin trough chamber*. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemisahan tidak terpengaruh oleh penurunan jarak pengembangan hingga 7 cm. Hasil kromatogram diperlihatkan pada Gambar 2.9 dan perhitungan rerata *Rf* diperlihatkan pada Tabel 2.4.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2.10 Kromatogram dengan bejana (a) *twin trough* dan (b) *flat bottom*



Gambar 2.11 Kromatogram dengan jarak pengembangan (a) 8 cm dan (b) 7 cm

Tabel 2.5 Hasil uji ketegaran jarak pengembangan

Lajur		***Rf* asiatikosida**	
		8 cm	**7 cm**
1		0.49	0.50
2		0.48	0.49
3		0.49	0.49
Intrapelat	Rerata *Rf*	0.49	0.49
	SD *Rf*	0.0058	0.0058
Antarpelat	Rerata *Rf*	0.49	
	SD *Rf*	0.0047	

2.5 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan alam semesta beserta isinya pasti tidak ada yang sia-sia. Tumbuh-tumbuhan merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

memiliki manfaat dan hikmah. Setiap tumbuhan memiliki bentuk, warna, dan rasa yang bervariasi dengan manfaatnya masing-masing. Tanaman anting-anting merupakan tanaman liar yang memiliki banyak manfaat, sehingga membuktikan bahwa betapa Maha Kuasa Allah SWT. Oleh karena itu, sudah sepatutnya kita memanfaatkan apa yang telah Allah SWT berikan kepada kita dengan sebaik mungkin. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Thaahaa ayat 53:

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ مَهْدًا وَّسَلَكَ لَكُمْ فِيْهَا سُبُلًا وَّاَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً ۗ فَاَخْرَجْنَا بِهٖٓ اَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتّٰى ﴿طٰهٰ: ٥٣﴾

Artinya:

"Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan-tumbuhan yang bermacam-macam" (Q.S. Thaahaa (20): 53).

Menurut Quthb (2001), berbagai jenis tanaman yang diciptakan oleh Allah SWT memiliki kemuliaan di dalamnya, yang berasal dari kemuliaan Allah SWT. Tafsir Al-Maraghi (1992) menjelaskan pula bahwa berbagai jenis tanaman yang diciptakan oleh Allah SWT untuk memberikan manfaat dalam bentuk, aroma, dan warna. Seluruh bagian dari tanaman seperti akar, daun, dan lain sebagainya tersebut banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal. Sebagaimana dijelaskan pula dalam Q.S al-An'am 141):

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

وَهُوَ الَّذِيْٓ اَنْشَاَ جَنّٰتٍ مَّعْرُوْشٰتٍ وَّغَيْرَ مَعْرُوْشٰتٍ وَّالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا اُكُلُهٗ وَالزَّيْتُوْنَ

وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَّغَيْرَ مُتَشَابِهٍۗ كُلُوْا مِنْ ثَمَرِهٖٓ اِذَآ اَثْمَرَ وَاٰتُوْا حَقَّهٗ يَوْمَ حَصَادِهٖۖ وَلَا تُسْرِفُوْاۗ

اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ ۙ ﴿الانعام: ١٤١﴾

Artinya:

"dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang ***tidak*** *berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah,* ***dan*** *tunaikanlah haknya di hari memetic hasilnya (dengan disedekahkan kepada* ***fakir*** *miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah* ***tidak*** *menyukai orang yang berlebih-lebihan"* (Q.S al-An'am:141).

Tanaman berjunjung yaitu tanaman yang menggantung (Al-Jazairi, 2007), sehingga tanaman anting-anting termasuk dalam golongan tanaman yang tidak berjunjung. Ayat tersebut telah dijelaskan dalam tafsir Imam Syafi'i bahwa Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tanaman dengan warna dan bentuk yang sama, namun memiliki rasa yang berbeda walaupun tumbuh pada daerah yang sama. Hal tersebut membuktikan bahwa Allah SWT memiliki kekuasaan, kekuatan, dan kasih sayang yang tidak terbatas terhadap umatnya, sehingga umatnya diperbolehkan oleh untuk menikmati hasilnya dan tidak melupakan saudaranya yakni kaum fakir miskin (Al-Farran, 2007). Pemanfaatan tanaman selain untuk dikonsumsi sehari-sehari, dapat pula dimanfaatkan sebagai obat herbal untuk berbagai macam penyakit.

Pada zaman Rasulullah SAW terdapat tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat yaitu *habbastussauda'* (jinten hitam). Tanaman tersebut dapat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dimanfaatkan dengan cara diminum, dihirup, dibalut, dimakan, dan cara-cara lain (Ahmad, 2008). Selain tanaman *habbastussauda'*, terdapat pula minyak *zaitun* yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Pemanfaatan tanaman sebagai obat tersampaikan secara tersirat dalam hadist riwayat Imam Bukhari:

عن أبي هريرة رضي عنه عن النبي صلى عليه وسلم أنه قال: "ما أنزل داء إلى أنزل له شفاء"

Artinya:

Abu Hurairah r.a. berkata bahwa Rasulullah SAW bersabda, *"Setiap penyakit yang diturunkan oleh Allah pastia Dia turunkan juga obatnya."* (HR. Bukhari No. 2225)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2020 hingga November 2020 di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk preparasi sampel diantaranya adalah wadah atau media sebagai tempat pengering-anginan, pisau, gunting, *blender*, toples kaca, dan ayakan 90 mesh. Peralatan yang dibutuhkan pada tahap ekstraksi ultrasonik adalah *ultrasonic bath*, neraca analitik, botol kaca dengan tutup, corong gelas, gelas pengaduk, kertas saring, pipet ukur, dan bola hisap. Proses uji pada proses validasi metode sidik jari KLT menggunakan *twin trough chamber*, *flat bottom* chamber, oven, gelas beker, pipet ukur, dan lampu UV 366 nm.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk preparasi sampel diantaranya adalah daun tanaman anting-anting. Proses ekstraksi membutuhkan serbuk daun tanaman anting-anting dan pelarut etil asetat. Uji kestablian dan uji presisi pada proses validasi metode sidik jari KLT membutuhkan ekstrak daun tanaman anting-anting, sikloheksana, toluena, dietilamina, pereaksi Dragendorff dan pelat KLT silika gel

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$G_{60}F_{254}$. Uji ketegaran membutuhkan bahan yang sama sebagaimana pada uji kestabilan dan uji presisi, namun diperlukan bahan tambahan yaitu standar berberin. Uji spesifitas membutuhkan ekstrak daun tanaman anting-anting, ekstrak tanaman ekor kucing, dan ekstrak tanaman teh-tehan, standar berberin, sikloheksana, toluena, dietilamina, pereaksi Dragendorff, dan pelas KLT silika gel $G_{60}F_{254}$.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas preparasi sampel dengan mengeringkan daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) serta dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh sehingga menghasilkan serbuk kasar. Tahap selanjutnya dihitung kadar airnya. Kemudian dilakukan ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz menggunakan pelarut etil asetat selama 20 menit. Ekstrak yang dihasilkan disaring dan filtratnya merupakan senyawa alkaloid. Pengembangan pelat dilakukan menggunakan komposisi pelarut sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10. Proses validasi yang dilakukan terdiri atas uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan, uji stabilitas selama kromatografi, stabilitas visualisasi, presisi, presisi antara, spesifitas, ketegaran terhadap bejana pengembang, dan ketegaran terhadap jarak pengembangan. Metode analisis sidik jari kualitatif ini dapat digunakan untuk kendali mutu simplisia tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) apabila telah memenuhi syarat keberterimaannya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan tahan sebagai berikut:

1. Preparasi sampel.
2. Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting
3. Uji Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan
4. Uji Stabilitas Analit Selama Kromatografi
5. Uji Visualisasi
6. Uji Spesifitas
7. Uji Presisi dan Presisi Antara
8. Uji Ketegaran terhadap Bejana Pengembang
9. Uji Ketegaran terhadap Jarak Pengembangan
10. Analisis data.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Preparasi Sampel

Daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) sebanyak 1 kg dicuci dengan air terlebih dahulu. Kemudian dipisahkan daun dari batangnya. Selanjutnya dipotong kecil-kecil dan dikeringanginkan. Setelah kering, seluruh bagian sampel yang telah dipotong tersebut dihaluskan menggunakan *blender* dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh, sehingga diperoleh sampel berupa serbuk halus daun tanaman anting-anting. Sampel tersebut selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5.2 Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting

Ekstraksi senyawa alkaloid pada daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan ekstraksi ultrasonik atau disebut dengan metode sonikasi. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etil asetat selama 20 menit dengan frekuensi 42 kHz (Safitri, 2018). Tahap ekstraksi dilakukan dengan mengambil 1 gr serbuk sampel dan dilarutkan dalam 10 mL pelarut etil asetat di dalam botol kaca. Perbandingan bahan dan pelarut (b/v) adalah 1:10 (Handayani, 2016). Kemudian botol ditutup rapat dan dilakukan proses ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz pada suhu kamar selama 20 menit. Selanjutnya hasil ekstraksi disaring sehingga diperoleh filtrat ekstrak kasar daun tanaman anting-anting.

3.5.3 Persiapan Pelat KLT

Pemisahan senyawa alkaloid pada daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) dilakukan menggunakan pelat silika $G_{60}F_{254}$ dengan ukuran 2 x 10 cm; 4 x 10 cm; 5 x 10 cm; dan 10 x 10 cm. Kemudian pelat silika diberi garis tepi atas dengan jarak 1 cm sebagai tanda batas akhir elusi dan garis tepi bawah dengan jarak 1 cm sebagai tanda titik awal penotolan. Pelat silika diaktivasi dengan cara dioven pada suhu 100 C selama 30 menit untuk menghilangkan kadar air.

3.5.4 Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Sebelum dilakukan elusi, perlu dilakukan penjenuhan eluen dalam bejana terlebih dahulu. Eluen yang digunakan adalah sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (Fadhilah, 2016). Kemudian bejana ditutup rapat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dan dilakukan proses penjenuhan selama 1 jam. Proses penjenuhan dilakukan untuk menyamakan tekanan uap pada seluruh bagian bejana.

3.5.5 Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak diaplikasikan pada 4 jalur pada pelat KLT 5 x 10 cm. Ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 µL pada jalur 1 dan diamkan pada pelat selama 90 menit (Laila, 2019). Pada jalur 3 diaplikasikan ekstrak yang sebelumnya telah didiamkan dalam larutan selama 90 menit sebanyak 15 µL. Kemudian disiapkan pula ekstrak baru sebagai pembanding yang diaplikasikan pada jalur 2 dan 4 sebanyak 15 µL. Selanjutnya pelat dielusi dalam bejana pengembang hingga fase gerak mencapai tinggi 8 cm dari posisi aplikasi ekstrak. Pelat didokumentasi sebelum dan setelah disemprot dengan pereaksi Dragendorff. Pelat dikeringanginkan, dan diamati dibawah lampu UV 366 nm. Ekstrak dikatakan stabil 90 menit pada pelat dan 90 menit dalam larutan sebelum proses kromatografi jika perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05.

3.5.6 Stabilitas Analit Selama Kromatografi (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 µL sebagai spot pada sudut kiri bawah pelat KLT berukuran 10 x 10 cm (10 mm dari masing-masing tepi). Pelat dielusi dalam *chamber* hingga fase gerak mencapai tinggi 8 cm dari posisi aplikasi ekstrak. Setelah proses elusi dilakukan, pelat diangkat dan dikeringanginkan. Kemudian diputar 90° ke kanan dan dielusi menggunakan eluen yang baru hingga mencapai tinggi 8 cm dari posisi aplikasi ekstrak. Pelat disemprot menggunakan pereaksi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dragendorff dan didokumentasi. Ekstrak dikatakan stabil jika spot atau pola membentuk posisi diagonal yang menghubungkan posisi awal ekstrak ditotolkan dengan titik perpotongan garis dari dua sisi pelarut.

3.5.7 Stabilitas Visualisasi (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 µL pada pelat KLT 4 x 10 cm. Ekstrak yang telah diaplikasikan pada pelat KLT dielusi menggunakan fase gerak yang telah dijenuhkan. Kemudian ditunggu hingga fase gerak mencapai jarak batas tepi atas. Pelat disemprot menggunakan pereaksi Dragendorff. Pengamatan dilakukan dibawah sinar UV 366 nm dan didokumentasi pada menit ke 5, 10, 20, 30, dan 60 menit (Sari, 2019). Kemudian diamati warna noda yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh stabil jika tidak terjadi perubahan yang signifikan pada spot selama 60 menit.

3.5.8 Uji Spesifitas (Reich dan Schibli, 2006)

Tanaman ekor kucing dan tanaman teh-tehan diekstrak dengan perlakuan yang sama dengan proses ekstraksi daun tanaman anting-anting sebelumnya. Kemudian ekstrak daun tanaman anting-anting, ekstrak tanaman ekor kucing, ekstrak tanaman teh-tehan berturut-turut diaplikasikan pada jalur 1, 2, dan 3, sedangkan standar berberin pada jalur 4 pelat KLT 5 x 10 cm. Masing-masing ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 µL. Kemudian pelat dielusi hingga fase gerak mencapai tinggi 8 cm (jarak batas atas), dikeringanginkan, dan didokumentasi sebelum dan setelah disemprot dengan pereaksi Dragendorff, serta dibandingkan pola-pola yang terbentuk

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5.9 Uji Presisi (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Masing-masing ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 µL pada pelat KLT 10 x 10 cm (setiap 1 ekstrak diaplikasikan pada 3 jalur). Pengaplikasian ekstrak dilakukan pada tiga pelat yang berbeda. Pengembangan setiap pelat dilakukan di bejana pengembang dengan menggunakan fase gerak yang baru disiapkan hingga proses elusi mencapai tinggi 8 cm (jarak batas atas). Pelat didokumentasi sebelum dan setelah disemprot menggunakan pereaksi Dragendorff. Nilai *Rf* pada masing-masing zona spot/pita dihitung dan ditentukan rerata serta simpangan relatifnya. Hasil dapat diterima apabila pola sidik jari identik terkait dengan jumlah, letak, warna, intensitas warna spot, dan memiliki perbedaan nilai Rf tidak lebih dari 0,02.

3.5.10 Uji Presisi Antara (Reich dan Schibli, 2006)

Pengaplikasian ekstrak dilakukan pada 2 hari yang berbeda setelah dilakukannya pengujian presisi. Pada hari kedua dan ketiga disiapkan pelat KLT dan diaplikasikan sebanyak 3 kali ulangan (1 pelat per hari). Masing-masing ekstrak kasar diaplikasikan sebanyak 15 µL pada pelat KLT 4 x 10 cm (setiap 1 ekstrak diaplikasikan pada 1 jalur). Kemudian pengembangan setiap pelat dilakukan di bejana pengembang hingga mencapai tinggi 8 cm (jarak batas atas). Pelat didokumentasi sebelum dan setelah disemprot menggunakan pereaksi Dragendorff. Nilai *Rf* pada masing-masing zona spot dihitung kemudian ditentukan rerata dan simpangan relatifnya. Hasil dapat diterima apabila pola sidik jari identik terkait dengan jumlah, letak, warna, intensitas warna spot, dan perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5.11 Uji Ketegaran Terhadap Bejana Pengembang (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak diaplikasikan pada pelat KLT 4 x 10 cm. Ekstrak diaplikasikan pada jalur 1 dan 2 sebanyak 15 µL, sedangkan standar berberin pada jalur 3 sebanyak 1 totol. Pelat dikembangkan dalam bejana *twin trough* dan *flat bottom*. Pelat didokumentasi sebelum dan setelah disemprot menggunakan pereaksi Dragendorff. Kemudian dibandingkan hasil pengujian pengelusian menggunakan bejana *twin trough* dan *flat bottom*. Hasil dapat diterima apabila pola sidik jari identik terkait dengan jumlah, letak, warna, intensitas warna spot, dan perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05.

3.5.12 Uji Ketegaran Terhadap Jarak Pengembangan (Reich dan Schibli, 2006)

Ekstrak diaplikasikan pada pelat KLT 4 x 10 cm. Ekstrak diaplikasikan pada jalur 1 dan 2 sebanyak 15 µL, sedangkan standar berberin pada jalur 3 sebanyak 1 totol. Pelat dikembangkan dalam bejana pengembang hingga fase gerak mencapai tinggi 7 cm dari tanda titik awal penotolan. Pelat didokumentasi sebelum dan setelah disemprot menggunakan pereaksi Dragendorff. Kemudian dibandingkan hasil pengujian jarak pengembangan 7 cm dengan pelat hasil pengujian jarak pengembangan 8 cm. Hasil dapat diterima apabila pola sidik jari identik terkait dengan jumlah, letak, warna, intensitas warna spot, dan perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05.

3.5.13 Analisis Data

Data hasil yang diperoleh secara kualitatif dengan memperhatikan pola pemisahan masing-masing pada pelat KLT. Profil hasil pemisahan ditentukan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dengan pengamatan spot yang dihasilkan, perhitungan nilai *Rf*, dan nilai resolusi (*Rs*). Uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan dapat dikatakan stabil 90 menit pada pelat dan 90 menit dalam larutan sebelum proses kromatografi jika perbedaan nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05. Uji stabilitas analit selama kromatografi dikatakan stabil jika spot atau pola membentuk posisi diagonal yang menghubungkan posisi awal ekstrak ditotolkan dengan titik perpotongan garis dari dua sisi pelarut. Uji stabilitas visualisasi dikatakan stabil jika tidak terjadi perubahan yang signifikan pada pita selama 60 menit. Uji presisi dapat diterima apabila memenuhi syarat keberterimaan nilai *Rf* yaitu tidak lebih dari 0,02. Sedangkan uji presisi antara tidak lebih dari 0,05. Uji ketegaran terhadap bejana pengembang dan jarak pengembangan dapat diterima apaliba nilai *Rf* tidak lebih dari 0,05. Uji spesifitas dapat dikatakan spesifik terhadap daun tanaman anting-anting apabila pola sidik jari tanaman pembanding dapat dibedakan dengan tanaman anting-anting.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) yang berasal dari pesisir Pantai Bajulmati, Desa Gajahrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Tanaman anting-anting dicuci untuk menghilangkan pengotor berupa tanah dan debu yang dapat mengganggu selama proses ekstraksi. Proses pengeringan daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) dilakukan dengan cara dikeringanginkan. Hal tersebut dikarenakan senyawa alkaloid memiliki sifat fisik yang kurang tahan terhadap panas (Eleanore, 2013). Pengeringan berfungsi untuk menurunkan kadar air, mencegah tumbuhnya jamur, menghilangkan aktivitas enzim yang dapat menguraikan kandungan senyawa aktif, sehingga sampel dapat disimpan lebih lama.

Sampel yang telah kering berubah warna menjadi hijau pucat karena hilangnya kadar air dan rusaknya pigmen warna yang disebabkan pengaruh oksigen dan cahaya. Kemudian sampel dihaluskan menggunakan mesin penggilling dengan saringan 90 mesh, sehingga diperoleh serbuk halus dengan ukuran yang relatif sama. Ukuran partikel serbuk yang semakin kecil (ukuran mesh semakin besar), maka akan memperluas permukaan sampel sehingga dapat memperbesar interaksi antara partikel serbuk dengan pelarut dan menyebabkan pelarut lebih mudah memecah dinding sel sampel.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2. Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.)

Ekstraksi daun tanaman anting-anting dilakukan menggunakan pelarut etil asetat. Hal tersebut dikarenakan pelarut tersebut bersifat semipolar sehingga dapat melarutkan senyawa semi polar yang terdapat di dalam sel. Perbandingan antara sampel dan pelarut yang digunakan adalah 1:10 (b/v). Perbandingan sampel dan pelarut dipilih berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Safitri (2018) dan Qoriati (2018) dengan perbandingan tersebut menghasilkan pola pemisahan alkaloid yang jelas pada tanaman anting-anting. Sebagaimana menurut Susanto (1999), jumlah pelarut akan berpengaruh terhadap efisiensi ekstraksi.

Gambar 4.1 Filtrat ekstrak daun tanaman anting-anting

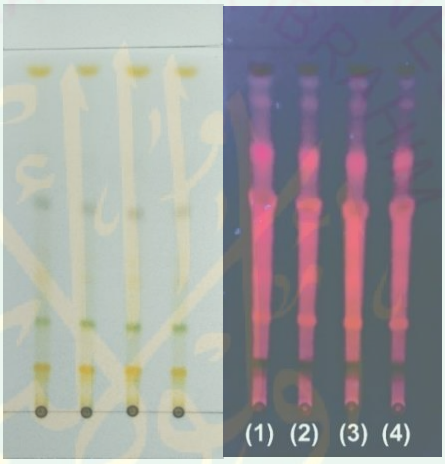
Hasil ekstraksi daun tanaman anting-anting diperoleh ekstrak berwarna hijau kehitaman (Gambar 4.1). Safitri (2018) telah melakukan ekstraksi tanaman anting-anting menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan pelarut etil asetat dan waktu ekstraksi 20 menit. Hasil ekstrak yang diperoleh berwarna hijau kehitaman.

4.3. Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan

Uji stabilitas pada tanaman anting-anting bertujuan untuk mengetahui mutu bahan baku maupun produk tanaman tersebut selama masa penyimpanan maupun

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pengujian. Stabilitas analit sebelum dan setelah pengembangan maupun setelah derivatisasi perlu diketahui, karena selama proses preparasi sampel, elusi, hingga deteksi dan derivatisasi dilakukan terpisah. Hal tersebut dapat memengaruhi sistem kerja kromatografi. Oleh karena itu perlu dilakukan uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan. Keberadaan sampel pada permukaan pelat KLT berupa ekstrak dapat terpengaruh oleh cahaya, udara, debu, suhu, dan faktor-faktor lain yang dapat mengubah sampel.



Gambar 4.2 Stabilitas analit daun tanaman anting-anting selama 90 menit dalam pelat dan dalam larutan. (1) sampel 90 menit sebelum kromatografi, (2) dan (4) sampel segar sebelum kromatografi, (3) sampel 90 menit sebelum aplikasi pada pelat

Jalur 1 dan 2 bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas analit pada pelat, sedangkan jalur 3 dan 4 bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas analit di dalam larutan (Gambar 4.2). Kromatogram pada jalur 1 merupakan hasil elusi setelah ekstrak ditotolkan pada pelat dan diamkan selama 90 menit sebelum proses elusi. Kromatogram pada jalur 3 merupakan hasil elusi ekstrak yang telah didiamkan selama 90 menit, kemudian diaplikasikan pada pelat dan dielusi. Sedangkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

kromatogram pada jalur 2 dan jalur 4 merupakan hasil elusi dari ekstrak baru yang langsung diaplikasikan pada pelat dan dielusi tanpa waktu pendiaman 90 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat jalur menghasilkan pola yang relatif sama (Gambar 4.2) dan simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) yang dihasilkan pada daun tanaman anting-anting berkisar 0,00-0,012 (Lampiran 4). Tidak ada perbedaan jumlah, warna, dan intensitas spot pada kromatogram yang dihasilkan. Selain itu simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) yang diperoleh ≤ 0,05. Hal tersebut menandakan bahwa analit tetap stabil meskipun didiamkan pada pelat maupun dalam larutan selama 90 menit sebelum kromatografi dimulai. Reich dan Anne (2007) menyatakan bahwa sampel dikatakan stabil pada pelat dan dalam larutan selama rentang waktu tertentu apabila tidak menunjukkan adanya perbedaan pada setiap spot kromatogram.

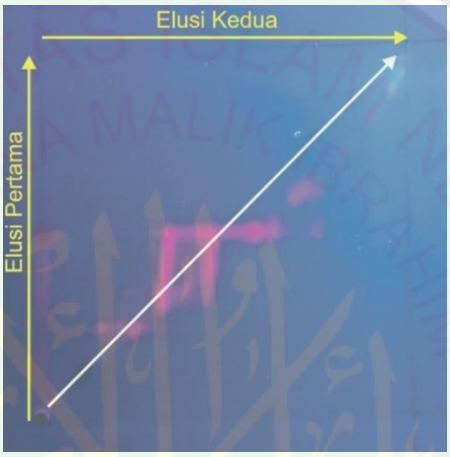
4.4. Uji Stabilitas Analit Selama Kromatografi

Uji stabilitas analit selama kromtografi dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dua dimensi (KLT-2D). Analit daun tanaman anting-anting diaplikasikan sebagai sebuah titik pada pelat KLT. Setelah proses elusi pertama dilakukan, pelat dikeringkan. Kemudian pelat diputar 90˚, dan dilakukan proses elusi yang kedua dengan kondisi yang sama seperti proses elusi pertama dengan fase gerak yang baru.

Uji stabilitas dua dimensi bertujuan untuk mengetahui stabilitas analit selama proses kromatografi berlangsung dan untuk melihat konsistensi nilai *Rf* setiap spot yang dihasilkan jika dielusi dari dua sisi jarak pengembangan. Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui pula bahwa pola kromatografi yang terbentuk tidak membentuk garis diagonal yang lurus antara dua arah pengembangan. Hal tersebut ditandai

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dengan pada proses elusi pertama diketahui terdapat 8 spot yang terbentuk. Namun pada proses elusi kedua terdapat spot baru yang terbentuk sehingga total spot yang teramati sebanyak 13 spot (Gambar 4.3). Terbentuknya spot baru pada proses elusi kedua disebabkan masih adanya komponen yang menumpuk dalam satu spot dan belum terpisah secara optimal saat proses elusi pertama.



Gambar 4.3 Stabilitas analit selama kromatografi daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.)

Penumpukan spot tersebut dapat pula menyebabkan terjadinya spot yang berekor (*tailing*) pada saat proses elusi yang kedua. Menurut Sudarmadji (2007), faktor *tailing* terjadi karena afinitas mol analit yang telah ditotolkan dalam pelat (fase diam) lebih besar dibandingkan dengan kemampuan eluen dalam membawa zat-zat. Akibatnya, terdapat bagian komponen yang akan tertahan dan menyebabkan noda yang dihasilkan memanjang seperti berekor.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa analit tidak stabil selama proses kromatografi. Hal tersebut dikarenakan hasil kromatogram tidak sejajar pada sebuah garis diagonal persimpangan dua fase gerak, melainkan berada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

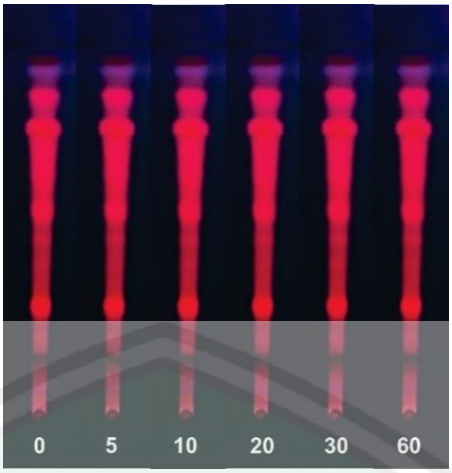
di bawah garis diagonal. Selain itu masih terdapat penumpukan spot yang menyebabkan spot yang terbentuk menjadi berekor pada saat proses elusi kedua.

Reich dan Schibli (2006) menyatakan bahwa analit dikatakan stabil apabila zona bercak yang dihasilkan berada dalam garis diagonal yang menghubungkan posisi awal penotolan dengan perpotongan garis lurus kedua fase gerak. Uji stabilitas analit selama kromatografi juga pernah dilakukan oleh Jannah (2016) dalam penelitiannya yang menganalisis sidik jari batang dan daun brotowali (*Tinospora crispa* L.) menggunakan kromatografi lapis tipis. Hasil yang diperoleh dalam penelitian tersebut, terdapat spot yang tidak membentuk diagonal dari hasil uji stabilitas analit selama kromatografi (KLT-2D) terhadap kedua sampel tersebut. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa analit tidak stabil selama proses kromatografi.

4.5. Uji Stabilitas Visualisasi

Uji stabilitas visualisasi perlu dilakukan karena adanya waktu jeda penyelesaian kromatografi dan deteksi komponen. Uji tersebut bertujuan untuk mengetahui ketahanan pola dan intensitas warna pada pelat yang telah disemprot (derivatisasi) menggunakan reagen Dragendorff selama 60 menit. Pola dan intensitas warna kromatogram diamati menggunakan sinar UV 366 nm dalam rentang waktu 0, 5, 10, 20, 30, dan 60 menit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada perubahan pada jumlah spot maupun intensitas warna pada pelat, sehingga hal tersebut mengindikasikan bahwa profil sidik jari daun tanaman anting-anting setelah derivatisasi dengan reagen Dragendorff secara penampakan visual tidak terjadi perubahan yang signifikan (Gambar 4.4).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.4 Hasil derivatisasi menggunakan reagen Dragendorff di bawah sinar UV 366 nm

Karimah (2017) juga pernah melakukan uji visualisasi pada ekstrak daun jati belanda menggunakan *High Performance Thin Layer Chromatography* (HPTLC). Hasil pada penelitian tersebut, profil sidik jari daun jati belanda menunjukkan bahwa tidak mengalami perubahan yang signifikan secara jumlah spot, warna, dan nilai Rf ketika diamati secara visual selama tenggang waktu 60 menit.

4.6. Uji Spesifitas

Uji spesifitas daun tanaman anting-anting dilakukan dengan membandingkan sampel dengan daun tanaman lain yang termasuk dalam satu genus dan memiliki bentuk fisik yang sama, lalu dibandingkan dengan senyawa standar. Daun tanaman ekor kucing dan daun tanaman teh-tehan digunakan sebagai tanaman pembanding karena termasuk dalam genus yang sama yaitu *Acalypha* (Karyati & Adhi, 2018). Selain itu, daun tanaman ekor kucing (*Acalypha hispida* Burm F.) dan daun tanaman teh-tehan (*Acalypha siamensis)* memiliki bentuk daun yang secara visual

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

terlihat mirip dengan daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Gambar 4.5).

Kemiripan yang dimiliki oleh ketiga sampel tersebut diantaranya adalah merupakan tanaman perdu, ujung daun runcing, tepi daun bergerigi, pangkal tumpul, daun tunggal, dan berwarna hijau muda hingga hijau gelap (Sari, 2017; Dalimartha, 1991; Kirom, 2017). Suatu metode kualitatif dapat dikatakan spesifik apabila pengujian terhadap dua sampel uji atau lebih dengan identitas yang sama memberikan hasil yang sama. Begitupun sebaliknya, hasil pengujian dua sampel uji atau lebih dengan identitas yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda nyata (Reich dan Schibli, 2006).

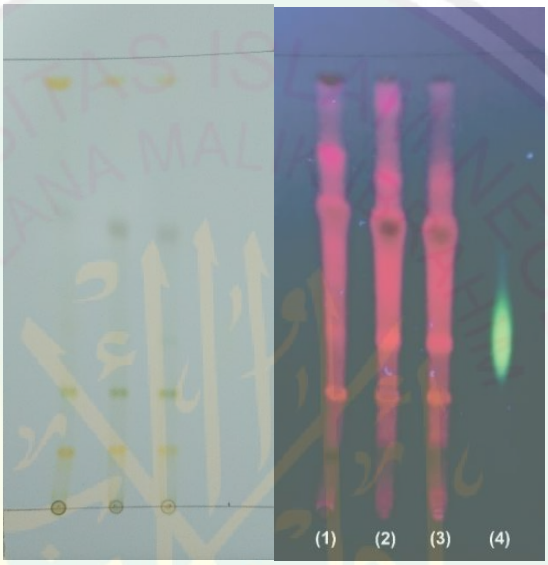
(a) (b) (c)

Gambar 4.5 Morfologi (a)daun Tanaman anting-anting (b) daun tanaman ekor kucing (c) daun tanaman teh-tehan

Informasi yang penting dalam uji spesifitas adalah hubungan antar pita dan intensitasnya. Pita sampel dikatakan relevan jika menunjukkan kesamaan dalam jumlah, letak noda, warna, dan intensitas yang dihasilkan (Shivatare, dkk., 2013). Berdasarkan uji spesifitas daun tanaman anting-anting dikatakan spesifik karena memiliki pola, jumlah, posisi, warna, dan intensitas noda yang dihasilkan berbeda dengan dua tanaman sampel pembanding lainnya (Gambar 4.6). Tanaman anting-

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

anting menghasilkan 8 spot, tanaman ekor kucing menghasilkan 7 spot, dan tanaman teh-tehan menghasilkan 7 spot. Selain itu, daun tanaman anting-anting memiliki spot penciri berwarna hijau yang samar yaitu pada 0,39 yang membedakannya dengan kedua sampel pembanding.



Gambar 4.6 Hasil uji spesifitas (1) daun tanaman anting-anting, (2) daun tanaman ekor kucing, (3) daun tanaman teh-tehan, dan (4) standar berberin

4.7. Uji Presisi dan Presisi Antara

Uji presisi dan presisi antara merupakan parameter lain dalam validasi metode. Uji presisi merupakan tingkat kesesuaian hasil analisis individual apabila prosedur dilakukan secara berulang kali terhadap beberapa sampel yang sama (Sudberg, dkk., 2010). Kriteria uji presisi dan uji presisi antara yaitu pola spot tiap pelat identik terkait dengan jumlah, warna, letak spot, intensitas warna, dan perbedaan nilai *Rf*. Syarat keberterimaan uji presisi yaitu $\Delta Rf \leq 0.02$. Sedangkan syarat keberterimaan uji presisi antara yaitu $\Delta Rf \leq 0.05$. Uji presisi dapat dikatakan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

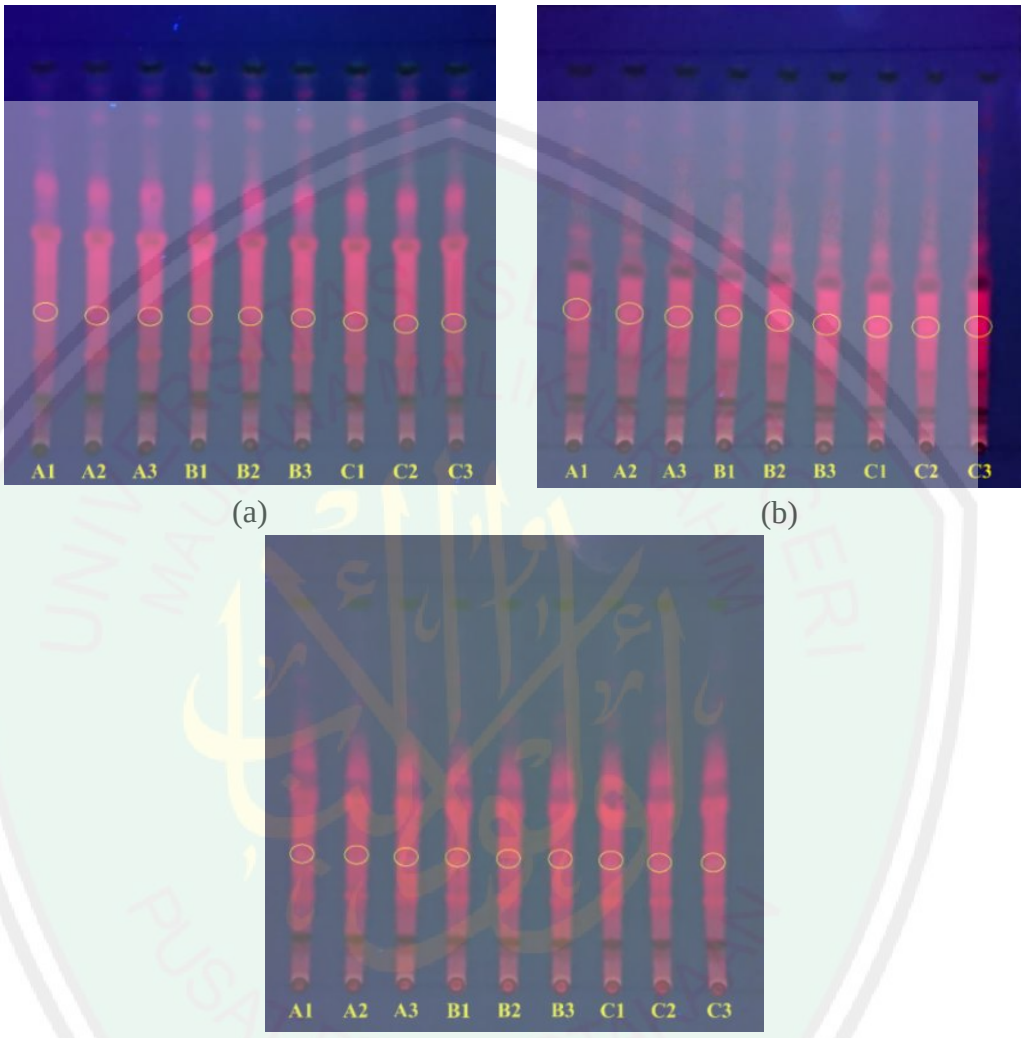
semakin baik jika pola spot yang dihasilkan dari beberapa ulangan mendekati garis lurus (Reich dan Schibli, 2008). Syarat keberterimaan uji presisi antara memiliki nilai yang lebih besar daripada uji presisi. Hal tersebut dikarenakan tidak mungkin menjaga semua kondisi lingkungan laboratorium agar selalu dalam keadaan konstan setiap harinya.

Dalam penelitian ini, uji presisi dilakukan dengan mengembangkan 3 ekstrak daun tanaman anting-anting yang sama dan ditotolkan pada satu pelat KLT 10 x 10 cm dalam waktu yang sama. Setiap ekstrak diaplikasikan pada tiga jalur, masing-masing sebanyak 15 µL sehingga terdapat 9 jalur dalam satu pelat KLT. Uji presisi dilakukan pada 3 pelat yang berbeda pada hari yang sama. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa hasil pengembangan pada uji presisi diperoleh simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) senyawa berberin intrapelat pada pelat 1, pelat 2, dan pelat 3 berturut-turut adalah 0,0063; 0,0195; dan 0,0063. Berdasarkan hasil tersebut dapat diperoleh simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) senyawa berberin antarpelat sebesar 0,0153. Dapat disimpulkan bahwa presisi dapat diterima, karena memenuhi syarat keberterimaan yaitu ≤ 0,02.

Uji presisi antara dilakukan dengan mengembangkan 3 ekstrak yang telah dianalisis pada hari pertama, dan dilakukan kembali pada hari kedua dan ketiga pada satu pelat KLT ukuran 4 x 10 cm setiap harinya. Masing-masing ekstrak diaplikasikan pada 1 jalur pada pelat yang sama, sehingga terdapat 3 jalur pada satu pelat KLT. Sedangkan hasil pengembangan pada hari pertama hingga hari ketiga sebagai uji presisi antara diperoleh simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) berturut-turut adalah 0,0063; 0,0125; dan 0,0191. Berdasarkan data tersebut dapat diperoleh simpangan baku *Rf* (Δ*Rf*) antarpelat sebesar 0,0238, sehingga dapat disimpulkan bahwa uji

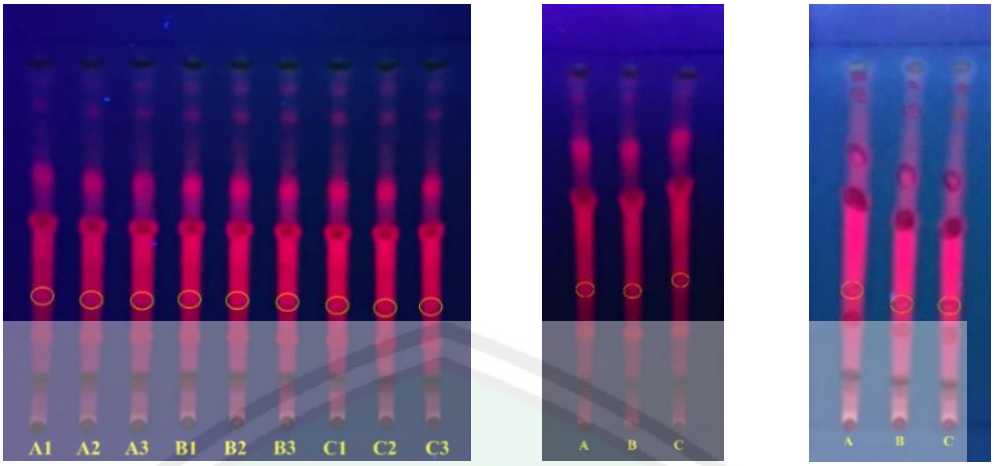
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

presisi antara dapat diterima karena memenuhi syarat keberterimaan uji presisi antara yaitu ≤ 0,05.



Gambar 4.7 Uji presisi daun tanaman anting-anting pada hari pertama, (a) pelat ke-1; (b) pelat ke-2; dan (c) pelat ke 3. A1 = Ekstrak Ulangan 1 (Jalur 1); A2 = Ekstrak Ulangan 1 (Jalur 2); A3 = Ekstrak Ulangan 1 (Jalur 3); B1 = Ekstrak Ulangan 2 (Jalur 1); B2 = Ekstrak Ulangan 2 (Jalur 2); B3 = Ekstrak Ulangan 2 (Jalur 3); C1 = Ekstrak Ulangan 3 (Jalur 1); C2 = Ekstrak Ulangan 3 (Jalur 2); C3 = Ekstrak Ulangan 3 (Jalur 3)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



(a) (b) (c)

Gambar 4.8 Uji presisi antara daun tanaman anting-anting pada (a) pelat hari ke-1; (b) pelat hari ke-2; (c) pelat hari ke-3

Tabel 4.1 Spot penciri senyawa berberin hasil kromatografi ekstrak etil asetat daun tanaman anting-anting

Ekstrak	Jalur	*Rf* senyawa berberin			Hari ke-2	Hari ke-3
		Pelat 1	Pelat 2	Pelat 3		
A	A1	0,325	0,313	0,300	0,350	0,338
	A2	0,313	0,313	0,300		
	A3	0,313	0,300	0,300		
B	B1	0,313	0,300	0,300	0,363	0,313
	B2	0,313	0,300	0,300		
	B3	0,313	0,288	0,300		
C	C1	0,313	0,275	0,288	0,375	0,300
	C2	0,313	0,263	0,288		
	C3	0,300	0,263	0,300		
Rerata *Rf* intrapelat		0,313	0,290	0,296	0,363	0,317
Rerata *Rf* antarpelat		0,300			0,363	0,317
Rerata *Rf* semua pelat		0,307				
SD *Rf* intrapelat		0,0063	0,0195	0,0063	0,0125	0,0191
SD *Rf* antarpelat		0,0153			0,0125	0,0191
SD *Rf* semua pelat		0,0238				

Hasil pola sidik jari ketiga pelat pada presisi (Gambar 4.7) dan presisi antara (Gambar 4.8) dideteksi dengan menggunakan sinar UV 366 nm memiliki pola sidik jari yang kurang identik. Pada uji presisi, pelat pertama hingga pelat ketiga

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

diaplikasikan dan dielusi secara berturut-turut pagi, siang, dan sore hari. Sedangkan uji presisi antara dilakukan pada hari kedua dan ketiga. Pengujian menggunakan kromatografi lapis tipis dilakukan di tempat yang terbuka, sehingga faktor lingkungan akan sangat berpengaruh terhadap uji presisi dan presisi antara. Sebagaimana hasil penelitian tersebut, terdapat perbedaan nilai *Rf* antar pelat pada hari pertama dan antara pelat hari pertama, kedua, serta ketiga. Uji presisi antara pada hari ketiga memiliki nilai *Rf* yang lebih besar daripada hari pertama dan kedua (Tabel 4.1). Perubahan nilai *Rf* pada setiap pengembangan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang berubah setiap harinya, seperti kelembapan dan suhu, sehingga dapat berpengaruh terhadap kejenuhan eluen (fase gerak) yang digunakan (Reich dan Anne, 2007). Koll, dkk. (2003) juga menyatakan bahwa meningkatnya suhu dan menurunnya kelembapan akan mengakibatkan menurunnya nilai *Rf*.

Penelitian terkait uji presisi dan presisi antara jarang mendapatkan hasil yang sempurna (keidentikan pita/spot dan nilai *Rf* yang sama). Perbedaan nilai *Rf* pada ketiga pelat yang digunakan juga pernah dilakukan oleh Yolanda (2017) yang melakukan uji presisi dan presisi antara terhadap sampel daun sidaguri. Pada penelitian tersebut menunjukkan adanya pola pita yang lebih tinggi yaitu lajur 1 dan 2 (pelat ke-1 hari pertama), serta lajur 8 dan 9 (pelat ke-3 hari pertama). Pada pelat ke-2 hari pertama juga membentuk garis bergelombang (pola pita yang naik turun pada setiap jalurnya). Sehingga dari pola pita yang terbentuk tersebut menyebabkan terjadinya perubahan nilai *Rf*. Sebagaimana pada penelitian ini, uji presisi dan presisi antara terhadap daun sidaguri yang telah dilakukan oleh Yolanda (2017) dapat diterima karena selisih nilai *Rf* tidak melebihi syarat keberterimaan (Reich dan Schibli, 2008).

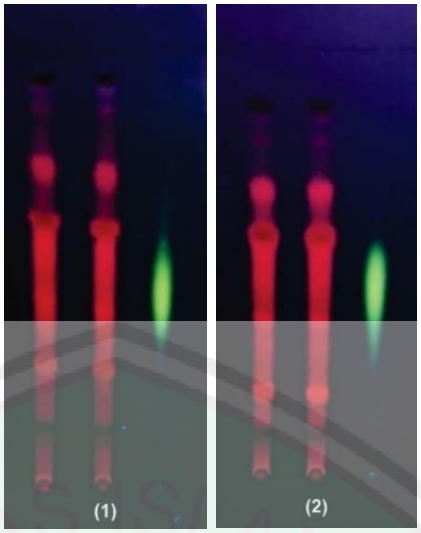
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.8. Uji Ketegaran terhadap Jenis Bejana Pengembang

Uji ketegaran merupakan uji yang gunakan untuk mengetahui kemampuan suatu metode dalam mempertahankan hasil yang tidak berbeda signifikan apabila dilakukan variasi parameter (Reich dan Schibli, 2006). Uji ketegaraan tipe bejana pengembang dilakukan dengan memisahkan senyawa dalam tanaman anting-anting menggunakan dua tipe bejana yang berbeda, yaitu *twin trough chamber* dan *flat bottom chamber*. Bejana tipe *twin trough* memiliki ukuran yang lebih kecil dan memiliki gelombang di bagian dasar bejana yang menyebabkan luas area pada dasar lebih sempit, sehingga eluen yang ada di dalam *chamber* menjadi lebih tinggi. Sedangkan bejana tipe *flat bottom* memiliki ukuran yang lebih tinggi, lebih luas dan datar, sehingga eluen yang ada di dalam *chamber* menjadi lebih rendah.

Uji ketegaran terhadap jenis bejana pengembang dilakukan dengan mengembangkan ekstrak tanaman anting-anting pada lajur 1 dan 2, serta standar berberin 100 ppm di lajur 3 menggunakan dua tipe bejana tersebut. Hasil kromatogram uji ketegaran terhadap jenis bejana pada daun tanaman anting-anting menunjukkan kedua bejana menghasilkan pola sidik jari yang berbeda secara visual (Gambar 4.9). Hasil perhitungan rerata nilai *Rf* kedua pelat (Tabel 4.2) menunjukkan bahwa perbedaan jenis bejana kromatografi tidak menimbulkan perbedaan nyata pada nilai *Rf* berberin. Berdasarkan nilai *Rf* yang diperoleh dapat diketahui bahwa simpangan baku nilai *Rf* antarpelat adalah 0,037, sehingga memenuhi syarat keberterimaan yaitu lebih kecil dari 0,05 (Reich dan Schibli, 2006). Nilai *Rf* yang lebih rendah pada hasil pengembangan menggunakan *flat bottom* diduga karena volume fase gerak yang digunakan lebih besar sehingga uap yang terbentuk lebih banyak (Reich dan Schibli, 2006).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.9 Perbandingan kromatogram hasil pengembangan menggunakan tipe bejana (1) *twin trough* dan (2) *flat bottom*

Tabel 4.2 Hasil uji ketegaran terhadap jenis bejana pengembang

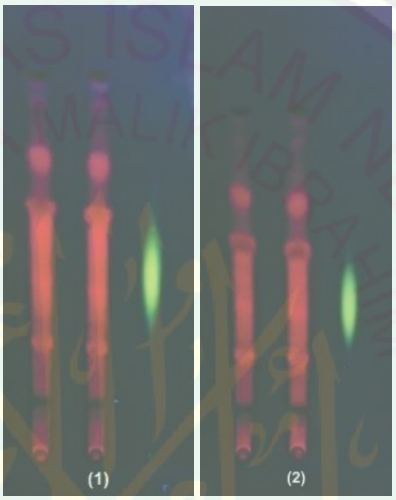
Lajur		***Rf* berberin**	
		Twin Trough	**Flat Bottom**
1		0,41	0,36
2		0,40	0,36
3		0,44	0,45
Intrapelat	Rerata *Rf*	0,42	0,39
	SD *Rf*	0,023	0,049
Antarpelat	Rerata *Rf*	0,40	
	SD *Rf*	0,037	

4.9. Uji Ketegaran terhadap Jarak Pengembangan

Uji ketegaran terhadap jarak pengembangan dilakukan dengan menggunakan bejana *twin trough*, namun variasi jarak pengembangan yang digunakan berbeda, yaitu 7 cm dan 8 cm. Uji ketegaran tersebut dilakukan dengan mengembangkan ekstrak tanaman anting-anting pada lajur 1 dan 2, serta standar berberin 100 ppm di lajur 3. Hasil kromatogram uji ketegaran terhadap jarak pengembangan secara visual menunjukkan bahwa perbedaan jarak pengembangan tidak mempengaruhi pola sidik jari yang dihasilkan (Gambar 4.10). Berdasarkan nilai *Rf* yang diperoleh

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dapat diketahui bahwa simpangan baku nilai *Rf* antarpelat yaitu 0,025 (Tabel 4.3), sehingga hasil yang diperoleh tersebut memenuhi syarat keberterimaan uji ketegaran karena tidak lebih dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa uji ketegaran jarak pengembangan daun tanaman anting-anting dapat dilakukan pada kedua variasi jarak tersebut.



Gambar 4.10 Perbandingan hasil kromatogram dengan jarak pengembangan (1) 8 cm dan (2) 7 cm

Tabel 4.3 Hasil uji ketegaran terhadap jarak pengembangan

Lajur		***Rf* berberin**	
		8 cm	**7 cm**
1		0,41	0,39
2		0,40	0,37
3		0,44	0,41
Intrapelat	Rerata *Rf*	0,42	0,39
	SD *Rf*	0,023	0,022
Antarpelat	Rerata *Rf*	0,40	
	SD *Rf*	0,025	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.10. Identifikasi Senyawa Penciri Golongan Alkaloid pada Ekstrak Kasar Daun Tanaman Anting-Anting

Proses elusi ekstrak kasar daun tanaman anting-anting dilakukan menggunakan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 7,5 : 1,5 : 1,0. Berdasarkan komposisi perbandingan yang digunakan sikloheksana dan toluena termasuk dalam pelarut nonpolar. Sedangkan dietilamina merupakan pelarut polar, sehingga dari perbandingan campuran eluen tersebut menghasilkan eluen campuran yang bersifat nonpolar.

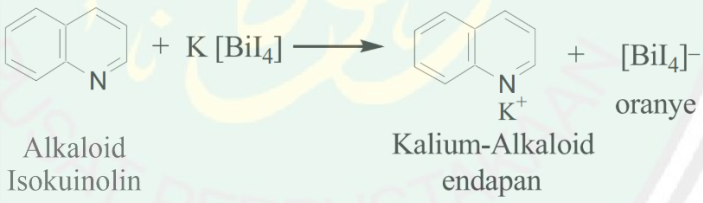
Berdasarkan hasil kromatografi yang dihasilkan setelah proses elusi, noda alkaloid pada penelitian ini dapat diketahui dengan membandingkan dengan noda yang dihasilkan oleh standar berberin 100 ppm, dan diamati setelah derivatisasi menggunakan reagen Dragendorff. Noda yang dihasilkan pada standar berberin 100 ppm sebelum diderivatisasi pada penelitian ini dengan pengamatan sinar tampak berwarna kuning. Sedangkan noda yang dihasilkan pada dugaan senyawa alkaloid berwarna cokelat kemerahan (sangat samar). Namun pada pengamatan dibawah sinar UV 366 nm sebelum dilakukan derivatisasi noda standar berberin 100 ppm berwarna kuning kehijauan. Sedangkan noda dugaan senyawa alkaloid dihasilkan warna cokelat kemerahan.

Proses pengamatan dilakukan kembali setelah pelat KLT diderivatisasi menggunakan reagen Dragendorff. Pengamatan dengan sinar tampak menunjukkan tidak adanya perubahan warna pada semua noda setelah dilakukan derivatisasi. Pengamatan dibawah deteksi sinar UV 366 nm menunjukkan bahwa noda standar berberin 100 ppm menghasilkan warna kuning kehijauan. Sedangkan noda dugaan senyawa alkaloid yang dihasilkan berwarna cokelat kemerahan dengan warna

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

kuning kehijauan yang sedikit samar. Adanya warna kuning kehijauan sedikit samar pada noda yang diduga senyawa alkaloid memiliki warna yang sama dengan noda pada standar berberin, sehingga diduga bahwa noda tersebut adalah noda yang dihasilkan dari senyawa berberin karena memiliki nilai *Rf* yang hampir sama pula. Rahmawan (2018) menyatakan bahwa senyawa berberin merupakan salah satu senyawa golongan alkaloid isokuinolin yang terdapat dalam tanaman anting-anting.

Menurut Wegner dan Bladt (1996), alkaloid muncul sebagai noda berwarna kecokelatan setelah proses penyemprotan menggunakan reagen Dragendorff. Selain itu Rahmawan (2018) juga menyatakan bahwa senyawa berberin akan menampakkan warna kuning kehijauan saat diamati dibawah sinar UV 366 nm. Parbuntari, dkk. (1996) menjelaskan bahwa reagen Dragendorff akan bereaksi dengan atom N pada senyawa alkaloid. Reaksi yang dimungkin terjadi ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Dugaan reaksi alkaloid dengan reagen Dragendorff

4.11. Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Penelitian ini mengkaji tentang pola sidikjari yang dimiliki tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan kromatografi lapis tipis, sehingga dapat diamati bagaimana kualitas dan keamanan tanaman tersebut yang akan digunakan sebagai bahan baku obat herbal. Dalam Al-Qur'an, Allah swt. menyerukan kepada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

umat manusia agar memperhatikan dan merenungkan setiap ciptaan Allah swt, sehingga umat manusia senantiasa berfikir menjadi hamba yang patuh kepada Allah swt. Sebagaimana firmas Allah swt. dalam QS. Ali ‘Imran ayat 190:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآ َتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ [آل عمران: ١٩٠]

Artinya:
“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal” (QS. Ali ‘Imran (3): 190).

Sesungguhnya dalam peraturan langit dan bumi beserta keindahannya, di dalam pergantian siang dan malam, serta terus beriringan melalui aturan yang baik (harmonis), yang nyata pengaruhnya pada tubuh dan akal kita. Seperti halnya panas dan dingin. Demikian pula pada hewan dan tumbuh-tumbuhan. Semua itu merupakan dalil (bukti) yang menunjukkan keesaan Allah swt. kesempurnaan ilmu dan kodrat-Nya, bagi semua orang yang berakal kuat (Ash-Shiddieqy, 2000). Dalam tafsir Ibnu Katsir (2004), telah diterangkan bahwa orang-orang yang memiliki akal akan memikirkan segala penciptaan Allah swt. yang terdapat di bumi dan langit. Mereka mempelajari, memahami, dan mengambil hikmahnya, sehingga mereka dapat mengetahui besarnya keagungan Allah swt. atas segala ciptaan-Nya. Ayat tersebut menunjukkan bagaimana keagungan Allah swt. yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya tidak ada yang sia-sia. Semuanya memiliki hikmah masing-masing. Ayat tersebut juga menyerukan kepada umat manusia untuk berpikir tentang proses penciptaan alam semesta beserta isinya,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sehingga kita sebagai umat manusia akan menemukan tanda-tanda kebesaran Allah swt.

Salah satu ciptaan Allah swt yang ada di bumi untuk umat manusia adalah berbagai macam jenis tanaman dengan manfaat-manfaatnya. Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan salah satu contoh tanaman ciptaan Allah swt. yang memiliki berbagai macam manfaat. Meskipun tergolong dalam tanaman liar, namun tanaman anting-anting banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat herbal. Adanya manfaat yang diberikan oleh Allah swt. melalui tanaman anting-anting disebabkan adanya kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid yang terkandung di dalamnya. Sebagaimana firman Allah swt. dalam QS. Asy-Syu'ara ayat 7 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ [الشعراء: ٧]

Artinya:
"Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi ini berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?" (QS. Asy-Syu'ara (26): 7)

Kata *ilâ/ ke* pada awal ayat ini merupakan kata yang mengandung makna *batas akhir*. Kata tersebut berfungsi untuk memperluas arah pandangan hingga batas akhir. Ayat tersebut mengajak manusia untuk mengarahkan pandangannya hingga batas akhir kemampuannya memandang sampai mencakul seluruh antero bumi, dengan aneka tanah dan tumbuhannya, serta beraneka keajaiban yang terhampar pada tumbuh-tumbuhannya. Kata *zauj* memiliki makna pasangan. Pasangan yang dimaksudkan dalam ayat tersebut adalah pasangan tumbuh-

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tumbuhan. Ada tumbuhan yang memiliki benang sari dan ada yang memiliki putih, sehingga pasangan-pasangan tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Semua hal tersebut dapat terlihat kapan saja, bagi mereka yang menggunakan matanya. Sedangkan kata *karîm* untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik terhadap objek yang disifatinya. Dalam hal ini tumbuhan yang baik adalah paling tidak yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2002).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat kita ketahui bersama bahwa tanaman anting-anting memiliki beberapa manfaat sebagai bahan baku obat herbal, diantaranya obat disentri, diare, gangguan pencernaan, muntah darah, mimisan (Ameilia, 2018), antibakteri (Batubara, dkk., 2014; Pratiwi, 2009), antioksidan (Narwade, dkk., 2011), antidiare, antidiabetes, dan antimalaria (Wink, 2008; Hayati, 2012), serta untuk menurunkan kadar gula darah (Kawatu, dkk., 2013). Kemudahan tanaman anting-anting untuk didapatkan, diolah, dan dikonsumsi, mengharuskan adanya penjaminan mutu guna menjaga keaslian dan kualitas tanaman obat yang digunakan. Sehingga dapat dibedakan antara obat herbal yang berasal dari tanaman anting-anting dengan tanaman sejenis yang memiliki kemiripan secara morfologi. Melalui penelitian ini kita dapat melihat pola sidikjari spesifik yang dimiliki oleh tanaman anting-anting, sehingga dapat dibedakan dengan tanaman sejenisnya yang lain. Namun penggunaan tanaman anting-anting sebagai bahan baku obat herbal merupakan salah satu bentuk ikhtiar untuk memperoleh kesembuhan dari Allah swt. semata. Sebagaimana firman Allah swt. dalam QS. Asy-Syu'ara ayat 80 yang berbunyi:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ [الشعراء: ٨٠]

Artinya:
"Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku" (QS. Asy-Syu'ara (26): 80)

Penggunaan kata *idzâ* yang berarti *apabila* dan mengandung makna besarnya kemungkinan terjadinya apa yang dibicarakan, dalam hal ini adalah sakit. Hal tersebut mengisyaratkan bahwa sakit, baik ringan maupun berat secara fisik ataupun mental merupakan salah satu keniscayaan hidup manusia. Sehingga ditegaskan bahwa Yang melakukannya adalah Dia, Tuhan semesta alam. Dengan demikian dapat terlihat dengan jelas bahwa jika berbicara soal nikmat secara tegas Nabi Ibrahim as. menyatakan bahwa sumbernya adalah Allah swt., namun jika berbicara tentang penyakit, adalah sesuatu yang dapat dikatakan buruk sehingga tidak wajar jika disandarkan atau bersumber dari Allah swt. Namun bukan berarti upaya manusia untuk meraih kesembuhan tidak diperlukan lagi, karena terdapat sekian banyak hadits Nabi Muhammad saw. yang memerintahkan kita untuk berobat. Adanya penyampaian Nabi Ibrahim as. yang demikian itu hanya bermaksud menyatakan bahwa sebab dari segala sebab adalah Allah swt. (Shihab, 2002). Dalil tersebut juga diperkuat oleh sabda Nabi Muhammad saw. kepada salah seorang Arab Badui yang bertanya kepada beliau. Sabda Nabi Muhammad saw. diceritakan pada salah satu hadist riwayat At-Tirmidzi sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

حَدَّثَنَا بِشْرُ بْنُ مُعَاذٍ العَقَدِيُّ قَالَ: حَدَّثَنَا أَبُو عَوَانَةَ، عَنْ زِيَادِ بْنِ عِلَاقَةَ، عَنْ أُسَامَةَ بْنِ شَرِيكٍ، قَالَ: قَالَتِ الأَعْرَابُ: يَا رَسُولَ اللَّهِ، أَلاَ نَتَدَاوَى؟ قَالَ: "نَعَمْ، يَا عِبَادَ اللَّهِ تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ شِفَاءً، أَوْ قَالَ: دَوَاءً إِلَّا دَاءً وَاحِدًا " قَالُوا: يَا رَسُولَ اللَّهِ، وَمَا هُوَ؟ قَالَ: «الهَرَمُ»: وَفِي البَابِ عَنْ ابْنِ مَسْعُودٍ، وَأَبِي هُرَيْرَةَ، وَأَبِي خُزَامَةَ، عَنْ أَبِيهِ، وَابْنِ عَبَّاسٍ وَهَذَا حَدِيثٌ حَسَنٌ صَحِيحٌ

Artinya:
Mu'adz Al Aqadi menceritakan kepada kami, Abu Awanah menceritakan kepada kami, dari Ziyad bin Ilawah, dari Usamah bin Syarik, ia berkata, "Seorang Arab Badui berkata, 'Ya Rasulullah, tidakkah kita (harus) berobat? Rasulullah saw. menjawab, *'Ya wahai hamba Alllah, berobatlah kalian. (Sebab), sesungguhnya Allah tidak menciptakan suatu penyakit, kecuali Ia pun menciptakan penyembuh(nya) -atau ia mengatakan obat(nya), kecuali satu penyakit.'* Para sahabat bertanya, 'Ya Rasulullah, penyakit apakah itu?' Rasulullah saw. menjawab, *'Tua'*." (HR. At-Tirmidzi No. 2038).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V

PENUTUP

5.1 Preparasi Sampel

1. Hasil validasi metode yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:
   a. Hasil uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan menunjukkan tidak ada perbedaan jumlah, posisi, warna, dan intensitas spot. Nilai *Rf* yang dihasilkan berkisar 0,00-0,012, sehingga mengindikasikan bahwa analit stabil selama 90 menit baik pada pelat maupun di dalam larutan.
   b. Hasil uji stabilitas selama kromatografi menunjukkan bahwa analit tidak stabil selama proses kromatografi karena seluruh spot yang dihasilkan tidak membentuk garis diagonal yang lurus.
   c. Hasil uji visualisasi menunjukkan bahwa analit stabil selama 60 menit jeda waktu tunggu karena tidak adanya perubahan kromatogram yang nyata.
   d. Hasil uji presisi menunjukkan simpangan baku *Rf* senyawa berberina yang dihasilkan adaalah 0,0153 (≤ 0,02). Begitu pula pada uji presisi antara, simpangan baku *Rf* senyawa berberina yang dihasilkan adalah 0,0238 (≤ 0,05). Sehingga uji presisi dan presisi antara telah memenuhi syarat keberterimaan dan hasil dapat diterima.
   e. Uji ketegaran terhadap jarak pengembangan dan bejana pengembang menunjukkan perbedaan nilai *Rf* yang dihasilkan berturut-turut 0,037 dan 0,025 (≤ 0,05), sehingga dapat dikatakan pemisahan tidak terpengaruh

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

oleh perbedaan jenis bejana pengembang dan penurunan jarak pengembangan hingga 7 cm.

2. Hasil uji spesifitas pola sidik jari yang dihasilkan pada tanaman anting-anting, tanaman ekor kucing, dan tanaman teh-tehan berbeda dan menghasilkan jumlah pita yang berbeda, sehingga mengindikasikan bahwa sampel yang digunakan spesifik tanaman anting-anting.

5.2 Saran

Sebaiknya proses validasi metode analisis sidik jari dilakukan menggunakan *High Performance Thin Layer Chromatography* (HPTLC) dan uji lanjut menggunakan bejana yang memiliki kontrol kelembapan, suhu, dan kejenuhan agar metode validasi lebih absah dan dapat diterima, karena kelembapan dan kejenuhan sistem pada saat proses elusi sangat mempengaruhi pola sidik jari dan nilai *Rf* senyawa pada pelat KLT. Meskipun hasil optimasi sebelumnya telah diperoleh fase gerak dengan pola pemisahan yang baik, namun akan lebih baik lagi jika dilakukan optimasi pemilihan fase gerak kembali untuk memastikan eluen yang digunakan merupakan eluen yang dapat menghasilkan pola pemisahan terbaik.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Al Albani, M. N. (2006). *Shahih Sunan Tirmidzi*. Jakarta: Pustaka Azzam.

Al-Farran, A. B. M. (2007). *Menyelami Kedalaman Kandungan Al-Qur'an dan Tafsir Imam Syafi'i*. Jakarta: Almahira.

Al-Jazairi, S. A. B. (2007). *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar Jilid 2*. Jakarta: Darus Sunnah Press.

Al-Maraghi, A. M. (1992). *Tafsir Al-Maraghi (Terjemahan) Jilid 14*. Semarang: Toha Putra.

Ameilia, A. (2018). Khasiat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Majalah Farmasetika*. 3(1): 7-11.

Ash-Shiddieqy, M. H. T. (2000). Tafsir Al-Qur'an Majid An-Nuur. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra.

Batubara, I., Wahyuni, W. T., & Firdaus, I. (2016). Utilization of Anting-Anting (*Acalypha indica*) Leaves as Antibacterial. *Earth and Enviromental Science*. 31: 012038.

Bhutya, R. K. (2011). *Ayurvedic Medicinal Plants of India*. Jodhpur: Scientific Publisher (India).

Dalimartha. (2010). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Jakarta; Pustaka Bunda. Anggota IKAPI.

Dalimartha, S. (1991). *Atlas Tumbuhan Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Dasuki, H. (1990). *Al-Qur'an dan Tafsirnya* Jilid I. Yogyakarta: PT. Dana Bhakti Wakaf.

Effendi, A. (2016). Analisis Sidik Jari dan Autografi Antioksidan Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Eleanore, Y. (2013). Analisis Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) Menggunakan Metode DPPH. Skripsi. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Endrasari, Retno, Qanytah dan Prayudi, B. (2008). Pengaruh Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Temulawak di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Semarang, Jawa Tengah: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Fadhilah, U. S. (2016). Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat dan Ekstraksi Kasar Alkaloid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) sebagai Antimalaria Pada Parasit *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi*. Malang: Jurusuan Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Fatahillah, A. U. (2016). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Pegagan (*Centella asiatica*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Fatimah, N. (2018). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Felicia. (2009). Efek Neuterapi Ekstrak Akar *Acalypha indica* L. Terhadap Katak Bufo Dosis 20 mg dan 25 mg. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Gandjar, I. G. & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Garcia, J. L. L. & Castro, M. D. L. (2004). Ultrasound-assisted Soxhlet Extraction: an Expeditive Approach for Solid Sample Treatment, Application to The Extraction of Total Fat from Oleaginous Seeds. *Journal Chromatography*. A1034: 237-242.

Ghofar, A. M. (2004). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2 diterjemahkan dari Lubaabut Tafsiir Min Ibni Katsiir*. Bogor: Pustaka Imam Syafi'i.

Handayani, S., Kadir, A., Masdiana. (2018). Profil Ftiokimia dan Pemeriksaan Farmakognostik Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 5 (1).

Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan Kedua, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro*. Bandung: ITB.

Hayati, E. K., Jannah, A. & Ningsih, R. (2012). Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria *In Vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Penelitian*, 7(1): 20-32.

Hesse, M. (2002). *Alkaloid Nature's Curse or Blessing*. Zurich (CH): J Wiley.

Jannah, M. (2016). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Batang dan Daun Brotowali (*Tinospora crispa,* L.). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Karimah, S. (2017). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kartesz, J. (2000). *Acalypha indica*. The Plants Database, database (version 5.1.1), National Plant Data Center, NRCS, USDA. Baton Rouge, LA 70874-4490 USA. http://plants.usda.gov. (diunduh pada tanggal 30 April 2012).

Karyati dan Adhi, M. A. (2018). *Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. Samarinda: Mulawarman University Press

Kawatu, C., Bodhi, W. & Mongi, J. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.) terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1): 81-87.

Kirom, H. S. & Ramadhania, Z. M. (2017). Review Artikel: Aktivitas Biologis Tanaman Kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.). *Farmaka*. Vol. 15 (3).

Koll, K., Reich, E., Blatter, A. & Veit, M. (2003). Validation of Standardized High Performance Thin Layer Chromatographic Methods for Quality Control and Stability Testing of Herbals. *J AOAC Int*. 86: 909-915.

Laila, K. (2019). Stabilitas Senyawa Alkaloid Tanaman Anting-Anting Hasil Ekstraksi Ultrasonik Secara KLT Variasi Waktu Penotolan dan Pengamata7n UV. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Liang, X. M., Jin, Y., Wang, Y. P., Jin, G. W., Fu, Q. & Xiao, Y. S. (2009). Qualitative and Quantitative Analysis in Quality Control of Traditional Chinese Medicine. *Journal Cromatography A*. 1216: 2033-2044.

Masih, M., Tanushree B., Bhaskar B. & Anita P. (2011). Antidiabetic Activity of Acalypha indica Linn. On Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats. *International of Pharmacy and Pharmaceutical Science* 3 (3).

Noviantari, N. P., Lutfi, S., Ni Made, W. (2017). Pengaruh Ukuran Partikel Bubuk dan Konsentrasi Pelarut Aseton Terhadap Karakteristik Ekstrak Warna *Sargassum polycystum*. *Junral REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI*. Vol. 5 (3). Hal: 102-112.

Narwade, V. T., Waghmare, A. A. & Vaidya, A. L. (2011). Detection of Flavonoids from *Acalypha indica* L. *Journal of Ecobiotechnology*, 3(11): 5-7.

Ningrum, R. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol. 2 (3). Hal: 231-236.

Ocktarini, R. (2010). Pengaruh Ekstrak Hebra Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi *Streptozotocin*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Parbuntari, H., Y Prestica, R Gunawan, M N Nurman, F Adella. (2018). Preliminary Phtochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobrama Cacao L.*). *EKSAKTA*. Vol. 19. Hal: 41-45.

Pratiwi, I. (2009). Uji Antibakteri Ekstrak Kasar Daun *Acalypha indica* Linn. Terhadap Bakteri *Salmonella choleraesuis* dan *Salmonella typhimurium*. *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Biologi Universitas Sebelas Maret.

Qoriati, Y. (2018). Optimasi Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Kadar Alkaloid Total Pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Quthb, S. (2001). *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an: di Bawah Naungan al-Qur'an Jilid 7 Terjemah As'ad Yasin*. Jakarta: Gema Insani.

Rafi, M., Heryanto, R. & Setiningsih, D. A. (2017). *Atlas Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Obat Indonesia*. Penerbit IPB Press.

Rahmah, F. T. (2018). Uji Toksisitas Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Hasil Ekstraksi Ultrasonik Dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Skripsi*. Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Rahmawan, A. Z. F. (2018). Optimasi Laju Alir dan Fase Gerak pada Pemisahan Senyawa Berberin dalam Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ramachandran, J. (2008). *Herbs of Soddha/The First 3D Book on Herbs*. Chennai: Murugan Patthipagam.

Reich, E. & Anne, S. (2007). *High-Performance Thin-Layer Chromatography for the Analysis of Medicinal Plants*. New York (US): Thieme.

Reich, E. & Schibli, A. (2008). Validation of High Performance Thin Layer Chromatographic Methods for Identification of Botanical in a cGMP Environment. J. *AOAC Internasional*. 91: 13-20.

Rowe, R. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipient 6th Edition*. Great Britain: Pharmaceutical Press.

Safitri, E. W. (2018). Optimasi Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) serta Identifikasi menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Sari, R. K. (2019). Stabilitas Alkaloid Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting Secara KLT Berdasarkan Waktu Pengamatan UV dan Kelembaban. *Skripsi*. Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Sari, W. D. P. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Bawah Di Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal BioLink*. Vol. 4 (1).

Sastrohamidjojo, H. (2007). *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.

Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.

Shivantare, R. S., Dheeroj, H. N. & Sanjay, U. N. (2013). 'HPTLC' and Important Tool in Standardization of Herbal Medical Product: a review. *J. Farmasi dan Farmakologi*. 1(1): 21-28.

Srivastava, M. M. (2011). *High-performance Thin-Layer Chromatography (HPTLC)*. Berlin (DE): Springer.

Sudarmadji, S. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.

Sudberg, S., Elen M. S., Jennifer, T., Sandra, S., Kirtal, P., Jose, P., Bryan, F. (2010). Fingerprint analysis and application of HPTLC for determination of identity and quality of botanical form industry prespective. *JAOC Int*. 95(5): 1367-1375.

Susanto, W. H. (1999). *Teknologi Lemak dan Minyak Makan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Thompson, L. H. & Doraiswamy, L. K. (1999). Sonochemistry: Science and Engineering. *Industrial and Engineering Chemistry Research*. 38:1215-1249.

Tukiran, S. & Hidayati, N. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Heksana, Kloroform, dan Metanol Pada Tumbuhan Andong (*Cordyline fruticose*), Anting-Anting (*Acalypha indica*), dan Alang-Alang (*Imperata cylindrical*). *Jurnal Chemical*, 2(1): 1-6.

Untoro, M., Fachriyah, E. & Kusrini, D. (2016). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid dari Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 12(2): 58-62.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

USP Drug Information. (2007). *Drug Information for the Health Care Professional*. 1(27) Ed: 2514-2517.

Vermaak, I., Hamman, J. H. & Vilijoen, A. M. (2010). High Performance Thin Layer Chromatography as a Method to Authenticate Hoodia Gordonii Raw Material and Products. *South African Journal of Botany*. 76: 119-124.

Vijayarekha, P., Sangottaiyan, N. & Noorjahan, A. (2015). Antibacterial Activity of Acalypha indica Linn. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(6), p. 1134.

Wardhani, L. K. & Sulistyani, N. (2012). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera Scandes (L.) Moq.*) terhadap *Shigella Flexnari* beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 2(1): 1-16.

Wagner, H., dan Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas*. Edisi Kedua, 36. Springer, Heidelberg.

Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember (ID): PT. Taman Kampus Presindo.

Winata, E. W. & Yunianta. (2015). Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 773-783.

Wink, M. (2008). *Ecological Roles of Alkaloid, dalam Wink, M., Modern Alkaloid, Structure, Isolation Synthesis and Biology*. Wiley, Jerman.

Yolanda, S. R. (2017). Pengembangan Metode Analisis Sidik Jari Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

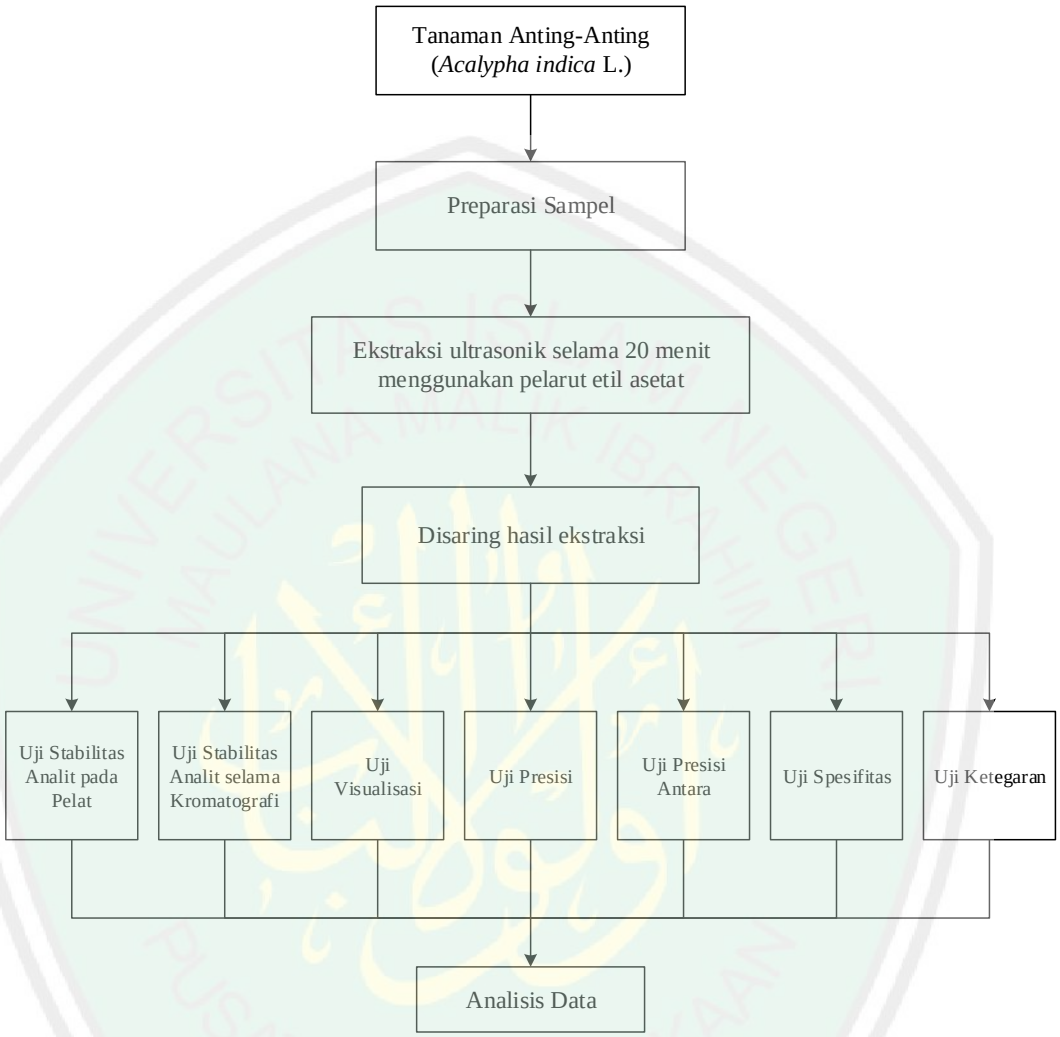
Zalukhu, L. D. S. (2017). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.

Zou, T. B., Xia, E. Q., He, T. P., Huang, M. Y., Jia, Q. & Li, H. W. (2014). Ultrasound-Assisted Extraction of Mangeferin from Mango Leaves Using Response Surface Methodology. *Molecules*. 19:1411-1421.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN

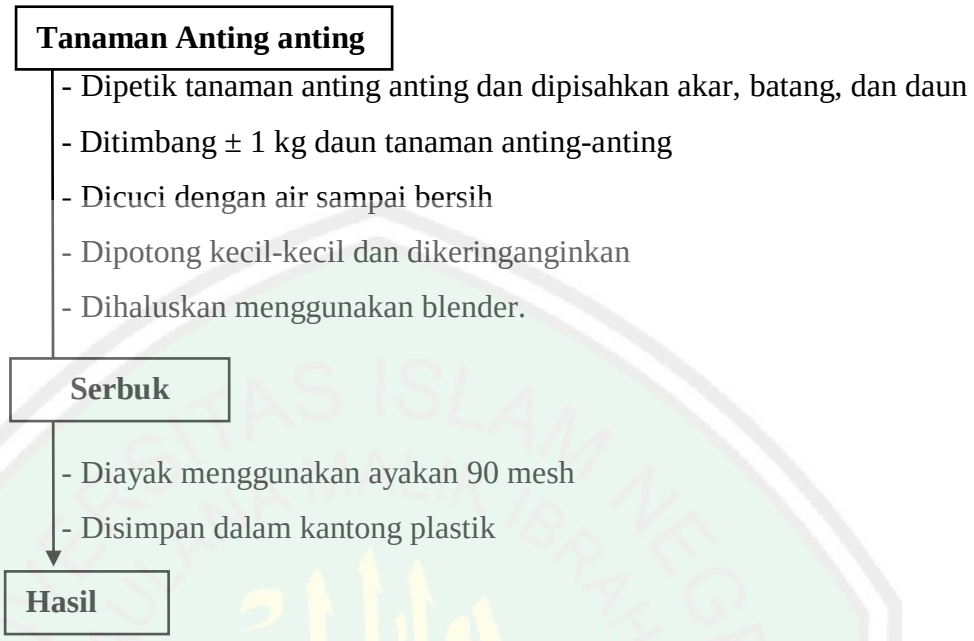
Lampiran 1. Rancangan Penelitian



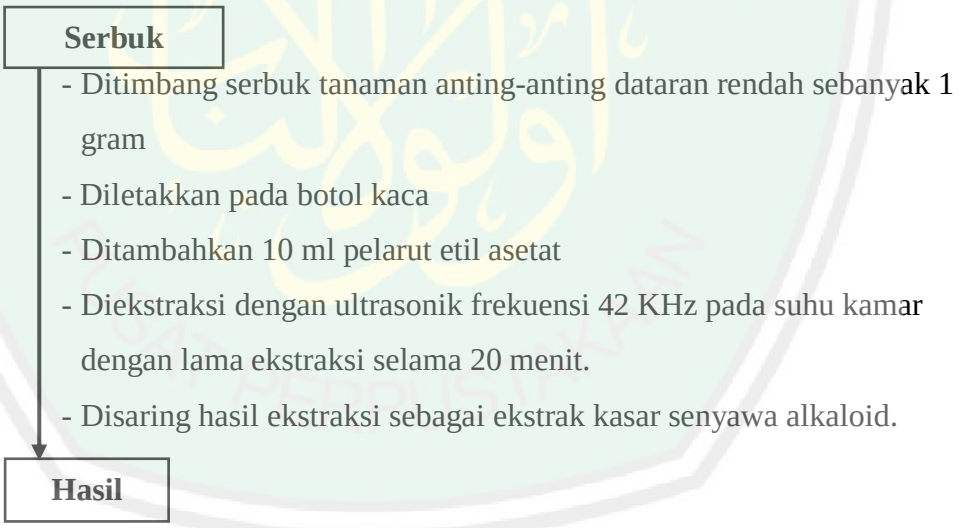
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 2. Diagram Alir

1. Preparasi Sampel



2. Ekstraksi Tanaman anting-anting secara ultrasonik



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Uji Stabilitas Analit

Persiapan Pelat KLT

Pelat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 10 x 10 cm dan 4 x 10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (4,9 mL : 0,9 mL : 0,6 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

A. Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan ekstrak sebanyak 15 µL sebagai jalur 1 di pada pelat KLT (didiamkan pada pelat selama 90 menit)
- Ditotolkan ekstrak yang sebelumnya telah didiamkan dalam larutan selama 90 menit sebanyak 15 µL
- Disiapkan ekstrak baru sebagai pembanding
- Diaplikasikan ekstrak baru pada jalur 2 dan 4 sebanyak 15 µL
- Dielusi pelat hingga mencapai tinggi jarak batas tepi atas
- Didokumentasikan sebelum dan setelah derivatisasi
- Diangkat pelat, dikeringanginkan, dan diamati dibawah lampu UV 366 nm

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

B. Stabilitas Analit selama Kromatografi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan sebanyak 15 µL ekstrak pada sudut kiri bawah pelat KLT 10 x 10 cm berbentuk spot
- Dimasukkan pelat ke dalam *chamber* yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- Diambil dan dikeringanginkan pelat
- Dibuat eluen baru.
- Dielusi kembali untuk yang kedua kali dengan posisi pelat diputar 90°
- Diambil dan dikeringkan
- Pelat kemudian Didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Diamati spot yang dihasilkan dalam lampu UV 366 nm

Hasil

C. Stabilitas Visualisasi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan ekstrak sebanyak 15 µL pada pelat KLT 4 x 10 cm menggunakan pipa kapiler.
- Dielusi menggunakan fase gerak yang telah dijenuhkan. hingga fase gerak mencapai jarak batas tepi atas.
- Diangkat, dikeringanginkan, dan didokumentasikan pelat sebelum dan sesudah derivatisasi
- Diamati dibawah sinar UV 366 nm pada menit ke 5, 10, 20, 30, dan 60 menit
- Diamati warna noda yang dihasilkan

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Uji Spesifitas

A. Persiapan Pelat KLT

Plat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 10x10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

B. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (4,9 mL : 0,9 mL : 0,6 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

C. Proses Elusi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan ekstrak tanaman anting anting, ekor kucing, teh-tehan, pada lajur 1, 2, dan 3 masing-masing sebanyak 15 µL
- Ditotolkan standar berberin pada jalur 4 sebanyak 1 totolan
- Proses elusi dilakukan pada dua pelat berbeda
- Dimasukkan pelat ke dalam bejana pengembang yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- dielusi sampai tinggi 8 cm
- dikeringanginkan pelat kemudian didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Dibandingkan pola sidik jari sampel tanaman anting-anting, tanaman ekor kucing, dan tanaman teh-tehan

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Uji Presisi

A. Persiapan Pelat KLT

Plat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 10 x 10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

B. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (4,9 mL : 0,9 mL : 0,6 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

C. Proses Elusi

Ekstrak Kasar

- Dibuat ekstrak sebanyak 3 kali ulangan
- Ditotolkan 15 µL masing masing ekstrak pada 3 pelat berbeda (1 pelat tiga jalur pengulangan) dan dikeringanginkan
- Dimasukkan pelat ke dalam *chamber* yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- Pelat dikeringanginkan kemudian didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Diamati hasil dan dihitung *Rf*
- Diulang perlakuan diatas pada ekstrak kasar dataran tinggi dan ekstrak campuran

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Uji Presisi Antara

A. Persiapan Pelat KLT

Plat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 10x10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

B. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (4,9 mL : 0,9 mL : 0,6 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

C. Proses Elusi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan 15 µL ekstrak hasil ekstraksi uji presisi satu pelat per hari
- Dimasukkan pelat ke dalam *chamber* yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- Pelat dikeringanginkan kemudian
- Didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Diamati hasil dan dihitung *Rf*
- Diulang perlakuan diatas pada ekstrak kasar dataran tinggi dan ekstrak campuran

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7. Ketegaran terhadap Bejana Pengembang

A. Persiapan Pelat KLT

Plat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 5 x 10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

B. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (7,5 mL : 1,5 mL : 1,0 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

C. Proses Elusi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan ekstrak pada lajur 1 dan 2 sebanyak 15 µL
- Ditotolkan standar berberin pada lajur 3 sebanyak 1 totolan.
- Proses elusi dilakukan pada dua pelat berbeda
- Dimasukkan pelat ke dalam *twin trough chamber* yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- Pelat dielusi sampai tinggi 8 cm
- Dikeringanginkan pelat kemudian Didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Diulangi perlakuan yang sama dengan menggunakan *flat bottom chamber*
- Diamati hasil dan dihitung *Rf*

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

8. Ketegaran terhadap Jarak Pengembangan

A. Persiapan Pelat KLT

Plat silika GF_{254}

- Dipotong pelat 10x10 cm
- Diberi batas bawah 1 cm dan batas atas 1 cm
- Diaktivasi pelat dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit.

Hasil

B. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Chamber

- Dibuat eluen dengan sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15: 10 (4,9 mL : 0,9 mL : 0,6 mL)
- Dijenuhkan selama 1 jam dan ditutup rapat selama penjenuhan

Hasil

C. Proses Elusi

Ekstrak Kasar

- Ditotolkan ekstrak pada lajur 1 dan 2 sebanyak 15 µL
- Ditotolkan standar berberin pada lajur 2 sebanyak 1 totolan
- Proses elusi dilakukan pada dua pelat berbeda
- Dimasukkan pelat ke dalam bejana pengembang yang berisi eluen
- Ditutup rapat dan jangan dipindahkan hingga proses elusi selesai
- Pelat 1 dielusi sampai tinggi 8 cm dan pelat 2 di elusi sampai tinggi 7 cm
- dikeringanginkan pelat kemudian Didokumentasi sebelum dan sesudah diderivatisasi
- Diamati hasil dan dihitung *Rf*

Hasil

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 3. Perhitungan Larutan

L.3.1 Perhitungan sampel dan larutan yang dibutuhkan

Perbandingan sampel : pelarut (1:10)

1 gram sampel : 10 mL pelarut etil asetat p.a

L.3.2 Pembuatan eluen sikloheksana, toluene, dan dietilamina dengan perbandingan (75:15:10)

Dibuat = 10 mL eluen

Volume sikloheksana = $\frac{75}{100}$ x 10 mL

= 7,5 mL

Volume toluena = $\frac{15}{100}$ x 10 mL

= 1,5 mL

Volume dietilamina = $\frac{10}{100}$ x 10 mL

= 1 mL

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 4. Perhitungan Nilai *Rf* Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

A. Jarak Tempuh Noda

Nomor Noda	Jarak tempuh noda (cm)				Jarak Pengembangan (cm)
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4	
1	1,0	1,0	1,0	1,0	8
2	1,9	1,9	1,9	1,9	8
3	2,9	2,9	2,9	2,8	8
4	4,5	4,4	4,3	4,3	8
5	5,6	5,5	5,4	5,4	8
6	6,8	6,8	6,8	6,8	8
7	7,1	7,1	7,1	7,1	8
8	7,4	7,4	7,4	7,4	8

B. Nilai *Rf*

Nomor Noda	Nilai Rf				Rerata	SD *Rf*
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4		
1	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,000
2	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,000
3	0,363	0,363	0,363	0,350	0,359	0,006
4	0,563	0,550	0,538	0,538	0,547	0,012
5	0,700	0,688	0,675	0,675	0,684	0,012
6	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,000
7	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,000
8	0,925	0,925	0,925	0,925	0,925	0,000

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 5. Perhitungan Nilai *Rf* Uji Presisi dan Presisi Antara

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

A. Jarak Tempuh Noda (Jarak Pengembangan = 8 cm)

1. Pelat 1

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda								
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9
1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
2	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8
3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,7	2,7
4	4,4	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,9	4,0
5	5,5	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	4,7	4,8	5,0
6	6,9	6,7	6,7	6,6	6,5	6,5	6,4	6,4	6,6
7	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2
8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

2. Pelat 2

Nomor Noda	Jarak Tempuh Spot								
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
2	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
3	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4
4	4,2	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
5	5,2	5,1	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
6	6,7	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4
7	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

3. Pelat 3

Nomor Noda	Jarak Tempuh Spot								
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9
1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
2	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4
3	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1
4	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	3,1	3,2
5	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,9	4,0
6	5,9	5,8	5,6	5,6	5,6	5,4	5,4	5,5	5,8
7	6,8	6,5	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3	6,6
8	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Hari ke-2 dan ke-3

Nomor Noda	Jarak Tempuh Spot (Hari ke-2)			Jarak Tempuh Spot (Hari ke-3)		
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3
1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
2	2,0	2,0	2,1	2,2	1,9	1,8
3	2,8	2,9	3,0	2,7	2,5	2,4
4	4,9	4,9	5,2	4,7	4,2	4,1
5	6,0	6,0	6,2	5,6	5,2	5,1
6	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9
7	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3
8	7,5	7,3	7,3	**7,5**	**7,5**	**7,5**

B. Nilai *Rf*

1. Pelat 1

Nomor Noda	Nilai Rf									Rerata
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9	
1	0,125	0,125	0,125	0,125	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,118
2	0,250	0,250	0,250	0,250	0,225	0,225	0,213	0,225	0,225	0,235
3	0,363	0,363	0,363	0,350	0,350	0,338	0,325	0,338	0,338	0,347
4	0,550	0,550	0,525	0,513	0,500	0,488	0,475	0,488	0,500	0,510
5	0,688	0,663	0,650	0,625	0,613	0,600	0,588	0,600	0,625	0,628
6	0,863	0,838	0,838	0,825	0,813	0,813	0,800	0,800	0,825	0,824
7	0,900	0,900	0,900	0,900	0,888	0,888	0,888	0,900	0,900	0,896
8	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938

2. Pelat 2

Nomor Noda	Nilai Rf									Rerata
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9	
1	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,113	0,113	0,113	0,121
2	0,238	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225	0,213	0,213	0,213	0,222
3	0,325	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,300	0,313
4	0,525	0,513	0,500	0,500	0,500	0,500	0,488	0,488	0,488	0,500
5	0,650	0,638	0,613	0,613	0,613	0,600	0,600	0,600	0,600	0,614
6	0,838	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813	0,800	0,800	0,800	0,811
7	0,888	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,876
8	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Pelat 3

Nomor Noda	Nilai Rf									Rerata
	J.1	J.2	J.3	J.4	J.5	J.6	J.7	J.8	J.9	
1	0,113	0,113	0,113	0,113	0,100	0,100	0,088	0,088	0,088	0,101
2	0,213	0,213	0,213	0,200	0,200	0,188	0,188	0,175	0,175	0,196
3	0,313	0,313	0,300	0,300	0,300	0,288	0,275	0,263	0,263	0,290
4	0,450	0,450	0,438	0,425	0,425	0,413	0,400	0,388	0,400	0,421
5	0,525	0,525	0,525	0,513	0,500	0,488	0,488	0,488	0,500	0,506
6	0,738	0,725	0,700	0,700	0,700	0,675	0,675	0,688	0,725	0,703
7	0,850	0,813	0,800	0,800	0,800	0,788	0,788	0,788	0,825	0,806
8	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950

4. Hari ke-2 dan ke-3

Nomor Noda	Nilai Rf (Hari ke-2)			Rerata	Nilai Rf (Hari ke-3)			Rerata
	J.1	J.2	J.3		J.1	J.2	J.3	
1	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,113	0,113	0,117
2	0,250	0,250	0,263	0,254	0,275	0,238	0,225	0,246
3	0,350	0,363	0,375	0,363	0,338	0,313	0,300	0,317
4	0,613	0,613	0,650	0,625	0,588	0,525	0,513	0,542
5	0,750	0,750	0,775	0,758	0,700	0,650	0,638	0,663
6	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,863	0,863	0,867
7	0,925	0,925	0,925	0,925	0,925	0,913	0,913	0,917
8	0,938	0,913	0,913	0,921	0,938	0,938	0,938	0,938

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 6. Perhitungan Nilai *Rf* Uji Spesifitas

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

A. Jarak Tempuh Noda

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda (cm)			Jarak Pengembangan (cm)
	Anting-Anting	Ekor	Teh-Tehan	
1	1,0	1,0	1,0	8
2	2,1	2,0	2,0	8
3	3,1	3,0	3,0	8
4	5,3	4,9	4,9	8
5	6,3	5,8	5,7	8
6	7,0	7,1	7,5	8
7	7,5	7,6	7,6	8
8	7,6	-	-	8

B. Nilai *Rf*

Nomor Noda	Nilai Rf		
	Anting-Anting	Ekor	Teh-Tehan
1	0,13	0,13	0,13
2	0,26	0,25	0,25
3	0,39	0,38	0,38
4	0,66	0,61	0,61
5	0,79	0,73	0,71
6	0,88	0,89	0,94
7	0,94	0,95	0,95
8	0,95	-	-

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 7. Perhitungan Nilai *Rf* Uji Ketegaran Terhadap Jarak Pengembangan

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

A. Jarak Tempuh Noda

1. Jarak Pengembangan 8 cm

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda (cm)			Jarak Pengembangan (cm)
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	
1	1,0	1,0		8
2	2,2	2,1		8
3	**3,3**	**3,2**	**3,55**	**8**
4	4,9	4,7		8
5	5,8	5,7		8
6	7,0	7,0		8
7	7,4	7,4		8
8	7,5	7,5		8

2. Jarak Pengembangan 7 cm

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda (cm)			Jarak Pengembangan (cm)
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	
1	0,9	0,9		7
2	1,9	1,8		7
3	**2,7**	**2,6**	**2,9**	**7**
4	4,1	3,9		7
5	5,0	4,8		7
6	6,1	6,0		7
7	6,6	6,6		7
8	6,7	6,7		7

B. Nilai *Rf*

1. Jarak Pengembangan 8 cm

Nomor Noda	Nilai *Rf*		
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3
1	0,125	0,125	
2	0,275	0,263	
3	**0,413**	**0,400**	**0,44**
4	0,613	0,588	
5	0,725	0,713	
6	0,875	0,875	
7	0,925	0,925	
8	0,938	0,938	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Jarak Pengembangan 7 cm

Nomor Noda	Nilai *Rf*		
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3
1	0,129	0,129	
2	0,271	0,257	
3	**0,386**	**0,371**	**0,41**
4	0,586	0,557	
5	0,714	0,686	
6	0,871	0,857	
7	0,943	0,943	
8	0,957	0,957	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 8. Perhitungan Nilai *Rf* Uji Ketegaran Terhadap Bejana Pengembang

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

A. Jarak Tempuh Noda

1. *Twin Trough Chamber*

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda (cm)			Jarak Pengembangan (cm)
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	
1	1,0	1,0		8
2	2,2	2,1		8
3	**3,3**	**3,2**	**3,55**	**8**
4	4,9	4,7		8
5	5,8	5,7		8
6	7,0	7,0		8
7	7,4	7,4		8
8	7,5	7,5		8

2. Flat Bottom Chamber

Nomor Noda	Jarak Tempuh Noda (cm)			Jarak Pengembangan (cm)
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	
1	0,8	0,8		8
2	1,6	1,6		8
3	**2,9**	**2,9**	**3,58**	**8**
4	4,6	4,6		8
5	5,4	5,4		8
6	6,4	6,4		8
7	6,8	6,8		8
8	7,0	7,0		8

B. Nilai *Rf*

1. *Twin Trough chamber*

Nomor Noda	Nilai *Rf*		
	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3
1	0,125	0,125	
2	0,275	0,263	
3	**0,413**	**0,400**	**0,44**
4	0,613	0,588	
5	0,725	0,713	
6	0,875	0,875	
7	0,925	0,925	
8	0,938	0,938	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Flat Bottom Chamber

Nomor Noda	Nilai *Rf*		
	Jalur 1	**Jalur 2**	**Jalur 3**
1	0,100	0,100	
2	0,200	0,200	
3	**0,363**	**0,363**	**0,45**
4	0,575	0,575	
5	0,675	0,675	
6	0,800	0,800	
7	0,850	0,850	
8	0,875	0,875	

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

A. Ekstraksi Ultrasonik

Penimbangan Serbuk Daun Tanaman Anting-Anting

Proses Ekstraksi

Penyaringan Ekstrak

Filtrat Ekstrak Kasar

B. Validasi Metode

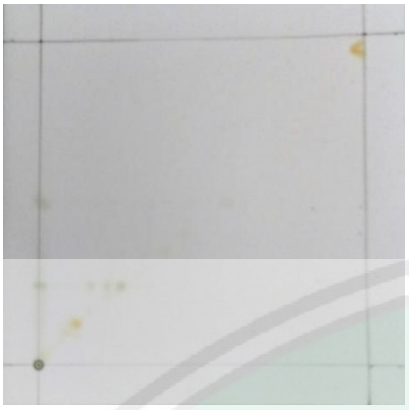
1. Stabilitas Analit pada Pelat dan dalam Larutan

Pengamatan dengan mata (sinar tampak)

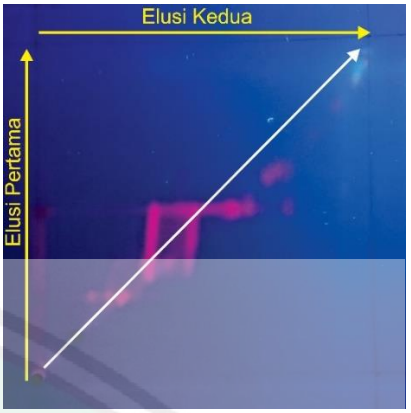
Pengamatan di bawah lampu UV 366 nm

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Stabilitas Analit Selama Kromatografi



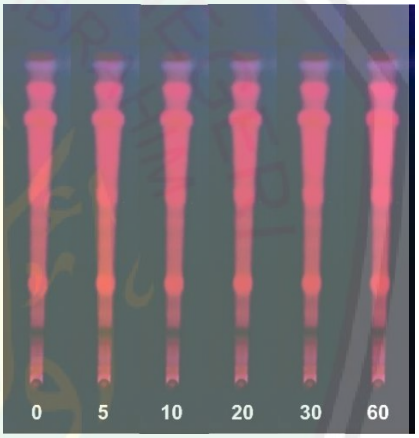
Pengamatan dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan di bawah lampu UV 366 nm

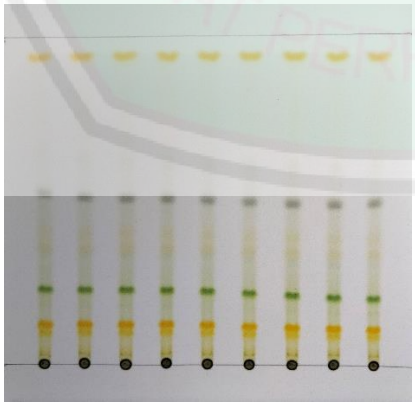
3. Stabilitas Visualisasi

Pengamatan dengan mata (sinar tampak)

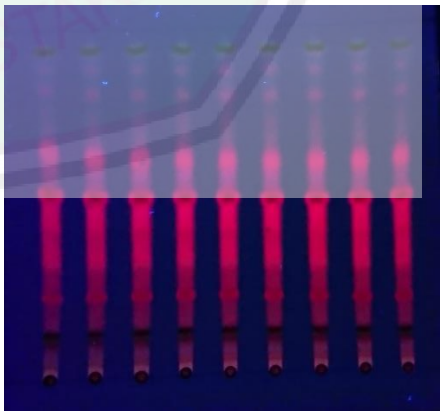


Pengamatan di bawah lampu UV 366 nm

4. Presisi dan Presisi Antara

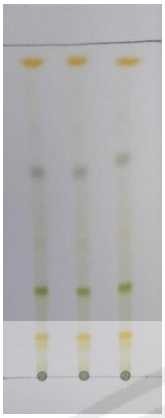


Pengamatan uji presisi dengan mata (sinar tampak)

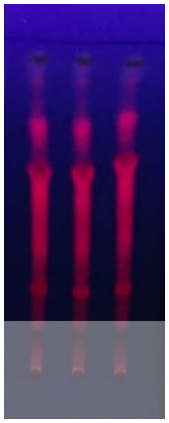


Pengamatan uji presisi di bawah lampu UV 366 nm

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



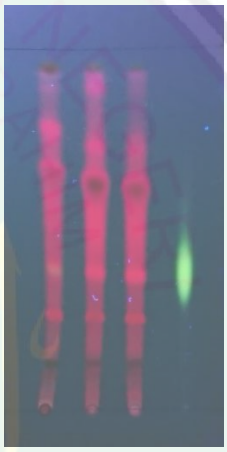
Pengamatan uji presisi antara dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan uji presisi antara di bawah lampu UV 366 nm

5. Spesifitas

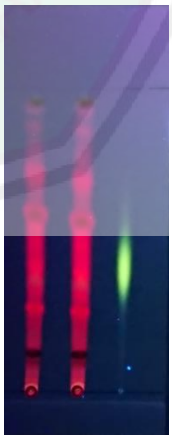
Pengamatan dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan di bawah lampu UV 366 nm

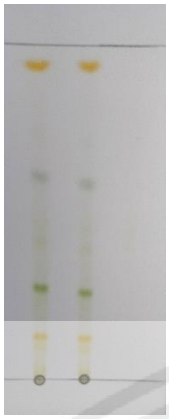
6. Ketegaran Terhadap Jarak Pengembangan

Pengamatan uji ketegaran jarak pengembangan 7 cm dengan mata (sinar tampak)

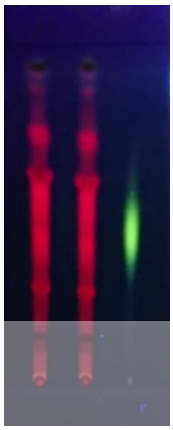


Pengamatan uji ketegaran jarak pengembangan 7 cm di bawah lampu UV 366 nm

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



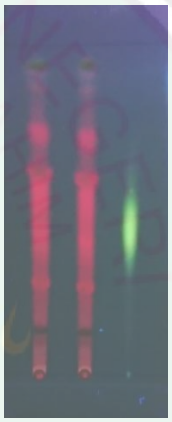
Pengamatan uji ketegaran jarak pengembangan 8 cm dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan uji ketegaran jarak pengembangan 8 cm di bawah lampu UV 366 nm

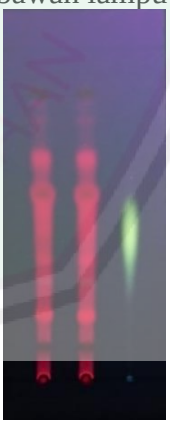
7. Ketegaran Terhadap Bejana Pengembang

Pengamatan uji ketegaran *twin trough chamber* dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan uji ketegaran *twin trough chamber* di bawah lampu UV 366 nm

Pengamatan uji ketegaran *flat bottom chamber* dengan mata (sinar tampak)



Pengamatan uji ketegaran *flat bottom chamber* di bawah lampu UV 366 nm

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG