

**ANALISIS PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS PADA TUMBUHAN
ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH SUMENEP
MADURA BERDASARKAN PERBEDAAN PROSES PENGERINGAN**

SKRIPSI

**Oleh :
NUR KAMILAH SHAFIYANTI
NIM. 18630112**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**ANALISIS PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS PADA TUMBUHAN
ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH SUMENEP
MADURA BERDASARKAN PERBEDAAN PROSES PENGERINGAN**

SKRIPSI

**Oleh :
NUR KAMILAH SHAFIYANTI
NIM. 18630112**

**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)**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**ANALISIS PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS PADA TUMBUHAN
ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH SUMENEP
MADURA BERDASARKAN PERBEDAAN PROSES PENGERINGAN**

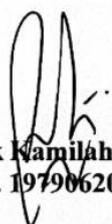
SKRIPSI

**Oleh :
NUR KAMILAH SHAFIYANTI
NIM. 18630112**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 2 November 2022**

Pembimbing I

Pembimbing II


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


**Achmad Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200003 1 002**

**Mengetahui,
Kepala Program Studi**


**Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

**ANALISIS PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS PADA TUMBUHAN
ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH SUMENEP
MADURA BERDASARKAN PERBEDAAN PROSES PENGERINGAN**

SKRIPSI

Oleh :
NUR KAMILAH SHAFIYANTI
NIM. 18630112

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 28 November 2022**

Penguji Utama : Dr. Anton Prasetyo, M. Si
NIP. 19770925 200604 1 003

Ketua Penguji : Armeida Dwi R. M., M. Si
NIP. 19890527 201903 2 016

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

Anggota Penguji : Achmad Nashichuddin, M. A
NIP. 19730705 200031 1 002


.....
.....
.....
.....

Mengesahkan
Ketua Program Studi


Rachmawati Wahyuni, M. Si
NIP. 19810811 200801 2 010

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Kamilah Shafiyanti
NIM : 18630112
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Analisis Profil Kromatografi Lapis Tipis Pada Tumbuhan
Ating-anting (*Acalypha indica* L.) Dari Daerah Sumenep
Madura Berdasarkan Perbedaan Proses Pengeringan

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

Malang, 31 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



Nur Kamilah Shafiyanti
NIM. 18630112

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat kepada penulis sehingga bisa mengerjakan tugas akhir ini dengan keadaan sehat wal afiat dengan penulisan tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

Kedua orang tua penulis, Bapak H. Abd Rasyid (alm) yang telah memberi wasiat kepada penulis untuk mementingkan suatu pendidikan yang tinggi hingga liang lahat dan Ibu Hj. Zulfah yang telah memberi kasih sayang yang tiada batasnya hingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Kepada keluarga penulis, H. Zainurrosi, S.Ag. M.Pd, Hj. Roviatus Hasanah, M. Romadlani Zain dan Ruslan, S.Psi yang telah mendidik, merangkul, menyemangati dan menuntun hingga tugas akhir ini bisa terselesaikan.

Kepada Bapak dan Ibu dosen kimia dan seluruh asisten laboratorium, khususnya Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si, Bapak Achmad Nashichuddin, M.A, Bapak Dr. Anton Prasetyo, M.Si, dan Ibu Armeida Dwi Ridhowati M, M.Si yang telah memberi bimbingan, motivasi dan arahan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Semoga segala amal baik Bapak dan Ibu dosen dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang setimpal.

Terakhir, kepada seluruh teman-teman kimia khususnya angkatan 2018 (Kripton) yang telah memberikan motivasi dan sebagian warna dalam kehidupan penulis. Semoga bisa ketemu kembali diwaktu sukses. Aamiin...

MOTTO

“BERBUAT BAIK ADALAH KUNCI KESUKSESAN”

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat serta taufik-Nya sehingga pada tahun ini saya dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi dengan penuh semangat dan maksimal. Saya juga ucapkan terima kasih kepada-Mu telah menghadirkan orang-orang spesial kepada saya yang telah memberi semangat dan dukungan hingga tugas akhir ini bisa diselesaikan dengan judul “Analisis Profil Kromatografi Lapis Tipis Pada Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) Dari Daerah Sumenep Madura Berdasarkan Perbedaan Proses Pengeringan”. Ucapan hadiah yang bisa saya berikan hanya sepenggal do’a baik kepada kalian yaitu untuk :

1. Kedua orang tua saya yaitu Bapak H. Abd. Rasyid (alm) dan Ibu Hj. Zulfah.
Saya sangat bersyukur telah dilahirkan oleh mereka yang memiliki kesabaran yang tinggi dan usaha yang kuat untuk membantu menyukseskan anak-anaknya terutama pada diri saya pribadi. Berkat do’a merekalah, saya bisa menyelesaikan proposal penelitian ini dengan baik dan maksimal.
2. Keluarga saya yang telah memberi dukungan, do’a, dan biaya selama perkuliahan berlangsung.
3. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Ibu Dr. Sri Harini, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

5. Ibu Rachmawati Ningsih, M. Si selaku Ketua Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Ibu Elok Kamilah Hayati, M. Si selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar membimbing saya dalam kepenulisan tugas akhir ini.
7. Bapak Achmad Nasichudin, M. A selaku Dosen Pembimbing agama yang telah memberi saran dalam kepenulisan tugas akhir ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberi banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis.
9. Teman- teman angkatan 2018 yang sudah memberi dukungan dan semangat untuk segera cepat menyelesaikan tugas akhir ini dan Alhamdulillah sudah terlaksana dan berhasil semuanya karena berkat semangat dan do'a dari teman-teman sekalian.

Semoga orang-orang yang sudah saya sebut diatas mendapatkan balasan yang setimpal dengan kebaikan mereka yang sudah diperbuat dan semoga hasil dari penelitian ini sangat bermanfaat bagi kehidupan dunia dan akhirat. Aamiin Allahumma Aamiin....

Malang, 31 Agustus 2022



Penulis

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 LAMPIRAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tumbuhan Anting-Anting.....	9
2.2 Metode Pengeringan.....	10
2.3 Ekstraksi Ultrasonik	12
2.4 Analisis KLT	13
2.5 Metode Sidik Jari	15
2.6 Analisa Profil Metabolit.....	16
2.6.1 Analisa Image-J	16
2.6.2 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	17
2.7 Manfaat Tumbuhan dalam al-Qur'an.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Alat-alat	22
3.2.2 Bahan-bahan	22
3.3 Rancangan Penelitian	23
3.4 Tahapan Penelitian	24
3.5 Cara Kerja	24
3.5.1 Preparasi Sampel.....	24
3.5.2 Analisis Kadar Air	25
3.5.3 Ekstraksi Sampel.....	25

3.5.4	Persiapan Plat KLT	26
3.5.5	Persiapan Fase Gerak atau Eluen	26
3.5.6	Proses KLT	27
3.5.7	Uji Image-J	27
3.5.8	Uji PCA.....	28
3.5.9	Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Preparasi Sampel.....	29
4.2	Analisis Kadar Air.....	30
4.3	Profil Sidik Jari Tumbuhan Anting-anting Pada Proses KLT.....	31
4.4	Hasil Profil Metabolit Menggunakan Image-J dan Analisis PCA	34
4.5	Pemanfaatan Tumbuhan Anting-Anting dalam Perspektif Islam	39
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Rancangan Penelitian	51
Lampiran 2.	Diagram Alir.....	52
Lampiran 3.	Perhitungan Proses KLT.....	57
Lampiran 4.	Hasil Data dan Perhitungan Kadar Air.....	58
Lampiran 5.	Densitogram Hasil Image-J	63
Lampiran 6.	Data Hasil Nilai AUC.....	65
Lampiran 7.	Tahapan Analisis Pada Plat KLT	66
Lampiran 8.	Hasil Nilai <i>Eigenvectors</i>	72
Lampiran 9.	Dokumentasi.....	73
Lampiran 10.	Surat Keterangan Hasil Pengeringan.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil rata-rata kadar air sampel dengan perbedaan proses pengeringan	31
Tabel 4.2	Hasil nilai R_f dan nilai AUC.....	35
Tabel 4.3	<i>Eigenvalue</i> dari korelasi matriks	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tumbuhan anting-anting.....	9
Gambar 2.2	Hasil analisis sidik jari.....	15
Gambar 2.3	Pola KLT dijadikan hasil pola Image-J	17
Gambar 2.4	Hasil analisis menggunakan PCA.....	18
Gambar 2.5	<i>Score plot</i> hasil klasifikasi PCA model <i>eigen analysis of the correlation matrix</i> berbagai sampel tanaman stevia rebaudiana.....	18
Gambar 4.1	Serbuk halus tumbuhan anting-anting pada proses pengeringan matahari (a), proses pengeringan sinar oven (b), dan proses pengeringan naungan (c).....	30
Gambar 4.2	Hasil ekstraksi pada perbedaan proses pengeringan yaitu proses pengeringan sinar matahari (a), proses pengeringan oven (b) dan proses pengeringan naungan (c)	32
Gambar 4.3	Hasil sidik jari menggunakan KLT pada tumbuhan anting-anting dibawah sinar UV 366 nm berdasarkan perbedaan pengeringan. Proses pengeringan sinar matahari (a), proses pengeringan oven (b), dan proses pengeringan naungan (c)	33
Gambar 4.4	<i>Spot</i> KLT proses pengeringan matahari menjadi densitogram...	34
Gambar 4.5	<i>Score plot</i> PCA pada perbedaan proses pengeringan	37
Gambar 4.6	<i>Biplot</i> PCA pada perbedaan proses pengeringan	39

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Persamaan pada rumus nilai R_f	14
Persamaan 2.2	Persamaan pada standar deviasi.....	14
Persamaan 3.1	Persamaan kadar air	25

ABSTRAK

Shafiyanti, Nur Kamilah. 2022. **Analisis Profil Kromatografi Lapis Tipis Pada Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha Indica L.*) Dari Daerah Sumenep Madura Berdasarkan Perbedaan Proses Pengeringan**. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing 1: Elok Kamilah Hayati, M.Si, Pembimbing II : Achmad Nashichuddin, M. A

Kata Kunci : Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica L.*), Profil Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Image-J, *Principal Component Analysis* (PCA)

Tumbuhan anting-anting merupakan tumbuhan obat herbal yang bisa digunakan oleh makhluk hidup sebagai obat antimalaria, antibakteri dan lain sebagainya, karena didalamnya memiliki kandungan senyawa alkaloid. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil metabolit sekunder dari tumbuhan anting-anting dengan analisis menggunakan metode KLT berdasarkan 3 cara perbedaan pada proses pengeringan sampel yaitu pengeringan sinar matahari, oven dan naungan. Pada tumbuhan anting-anting dilakukan ekstraksi menggunakan metode ekstraksi ultrasonik pada frekuensi 20 kHz selama 20 menit didalam suhu ruang dengan menggunakan pelarut etil asetat. Pada proses KLT digunakan silika gel G₆₀F₂₅₄ sebagai fasa diamnya dan fasa gerak berupa sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15 : 10 dan dianalisis sidik jarinya dibawah lampu UV pada λ 366 nm. Hasil kromatogram diolah dengan menggunakan aplikasi Image-J dan dianalisis kemometrik menggunakan PCA.

Hasil analisis dari pengeringan sampel yang berbeda didapat rata-rata kadar air \leq 10%. Interpretasi hasil KLT diperoleh bahwa sampel dengan perbedaan pengeringan memiliki kesamaan berdasarkan kandungan senyawa alkaloidnya dengan dihasilkan intensitas warna yang sama dengan jumlah noda 8 dan nilai R_f standar deviasi \leq 0,05. Hasil analisis PCA berdasarkan nilai AUC yang didapat dari proses Image-J diperoleh bahwa masing-masing pengulangan sampel dikelompokkan kedalam jarak yang berbeda antara satu sama lain dengan *eigenvalue* \geq 1 dan nilai kumulatif proporsi *principal component* (PC) yang baik yaitu 95,7% dengan PC1 = 79,7% dan PC2 =16,0%. Berdasarkan nilai AUC pada perbedaan proses pengeringan mempengaruhi jumlah senyawa yang terkandung pada sampel sehingga pada hasil PCA tidak saling berdekatan.

ABSTRACT

Shafiyanti, Nur Kamilah. 2022. **Analysis of Thin Layer Chromatographic Profiles in Anting-anting Plants (*Acalypha Indica* L.) Sumenep Madura Based on Differences in Drying Process.** Thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor I : Elok Kamilah Hayati, M.Si., Supervisor II : Achmad Nashichuddin, M. A

Keywords: Anting-anting Plant (*Acalypha indica* L), Thin Layer Chromatography, Image-J, *Fingerprint*, *Principal Component Analysis* (PCA).

The anting-anting plants is a herbal medicinal plant that can be used as an antimalarial and antibacterial because it contains alkaloid compounds. This research aimed to determine the profile of secondary metabolites from *Acalypha indica* using the TLC method based on three different ways of drying the samples, i.e., sun drying, oven drying, and shading. *Acalypha indica* L. plants were extracted using the ultrasonic extraction method at a frequency of 20 kHz for 20 minutes at room temperature using ethyl acetate as a solvent. In the TLC process, silica gel G₆₀F₂₅₄ was used as the stationary phase. The mobile phase was cyclohexane: toluene: diethylamine with a ratio 75: 15: 10. It was analyzed their fingerprints compounds under a UV lamp at a λ of 366 nm. The chromatogram result was processed using the Image-J application and was analyzed chemometrics using PCA.

The result of the samples analysis from different way of drying obtained an average moisture content $\leq 10\%$. Interpretation of the TLC result showed that the samples with differences in drying method had similarities based on the content of alkaloid compounds, with the resulting color intensity equal to the number of stains 8 and the R_f value of standard deviation ≤ 0.05 . The result of PCA analysis based on the AUC value from the Image-J processing was obtained that each sample repetition is grouped into a different distances from one another with an *eigenvalue* ≥ 1 and a good cumulative value of the proportion of principal component (PC) of 95.7% with PC1 = 79.7% and PC2 = 16.0%. It showed all samples in the AUC value with difference in the drying process affects the amount of compounds contained in the sample so that the PCA results here not close to each other.

مستخلص البحث

صافيانتي، نور كاملة. ٢٠٢٢. تحليل ملامح استشراب الطبقة الرقيقة في نباتات الأقرط (*Acalypha Indica L.*) من منطقة سومنب مادورا بناء على الاختلاف في عملية التجفيف. البحث الجامعي. قسم الكيمياء، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: إيلوك كاملة حياتي، الماجستير. المشرف الثاني: أحمد ناصح الدين، الماجستير

الكلمات الرئيسية: نباتات الأقرط (*Acalypha Indica L.*)، ملامح بصمة الإصبع اللوني ذو الطبقة الرقيقة (KLT)، Image-J، تحليل المكونات الرئيسية (PCA).

نباتات الأقرط هي نباتات طبية عشبية يمكن استخدامها من قبل الكائنات الحية كأدوية مضادة للملاريا ومضادة للبكتيريا وما إلى ذلك، لأنها تحتوي على مركب شبه قلوي. أجري هذا البحث لتحديد ملامح المستقبلات الثانوية لنباتات الأقرط من خلال التحليل باستخدام طريقة KLT بناء على ٣ طرق مختلفة في عملية تجفيف العينات، وهي تجفيف ضوء الشمس والفرن والظل. تم الاستخراج باستخدام طريقة الموجات فوق الصوتية بتردد ٢٠ كيلو هرتز لمدة ٢٠ دقيقة في درجة حرارة الغرفة باستخدام مذيب أسيتات الإيثيل. في عملية KLT، تم استخدام هلام السيليكا $G_{60}F_{254}$ كمرحلة ثابتة ومرحلة حركة في شكل سيكلو هكسان: التولوين: ثنائي إيثيلين بمقدار (٧٥: ١٥: ١٠) وتحليل بصمة الإصبع تحت مصباح الأشعة فوق البنفسجية بطول موجي ٣٦٦ نانومتر. تمت معالجة نتائج الكروماتوجرام باستخدام تطبيق Image-J وتحليلها كيميائياً باستخدام PCA.

حصلت نتائج تحليل تجفيف العينات المختلفة على متوسط محتوى رطوبة $\geq 10\%$ ، والذي استوفى معايير وزارة الصحة في جمهورية إندونيسيا في عام ١٩٩٤، وهو الحد الأقصى. تم الحصول على تفسير نتائج KLT بأن العينات ذات الاختلاف في التجفيف لها أوجه تشابه بناء على محتوى مركبات شبه قلوي ذات كثافة لون تساوي عدد البقع ٨ وقيمة R_f للانحراف المعياري $\geq 0,05$ ، أي أنها استوفت متطلبات استقرار التحليلات على اللوحة. تم الحصول على نتائج تحليل PCA بناء على قيمة AUC التي تم الحصول عليها من عملية Image-J أن كل تكرار

عينة تم تجميعه في مسافات مختلفة بين بعضها البعض بقيمة ذاتية تبلغ $1 \leq$ وقيمة قهرية جيدة لنسب المكون الرئيسي (PC) بنسبة ٩٥,٧% مع PC1 : ٧٩,٧% و PC2 : ١٦,٠%. هذا يدل على أن جميع العينات في كل مجموعة قريبة من بعضها البعض، أي بسبب تشابه المركبات وقيم التركيز التي لديها.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) dikenal sebagai salah satu tumbuhan obat herbal. Tumbuhan anting-anting merupakan salah satu anggota Euphorbiaceae yang dapat digunakan sebagai obat anti radang, antibakteri, antiinflamasi, penghentian pendarahan, asma, muntah darah, dan bronkitis (Saha & Azhar, 2011). Kandungan senyawa yang terdapat pada tumbuhan anting-anting yaitu meliputi alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin (Hayati, dkk., 2012; Tukiran & Hidayat, 2014). Keberadaan dari kandungan senyawa yang terdapat pada tumbuhan anting-anting dapat diramalkan dengan penelitian Sriwahyuni (2010). Penelitian tersebut meramalkan bahwa adanya golongan senyawa alkaloid, tanin, dan steroid pada pemisahan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak etil asetat tumbuhan anting-anting berdasarkan fitokimianya dengan menggunakan eluen yang berbeda. Selain itu, pada penelitian Safitri (2018) diduga adanya senyawa alkaloid pada proses hasil KLT terbaik dengan menggunakan variasi lama ekstraksi dan pelarut.

Tumbuhan anting-anting merupakan tumbuhan liar yang memiliki banyak manfaat, sehingga dapat membuktikan bahwa betapa Maha Kuasanya Allah Swt. dimana sudah dijelaskan dalam firman-Nya dalam Q.S. Thaaha ayat 53 sebagai berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَوَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا
بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى

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).

Pada ayat diatas diketahui bahwa jenis tumbuhan yang diciptakan oleh Allah Swt. memiliki kemuliaan di dalamnya dan memberikan manfaat yang berbeda-beda. Menurut Laila (2019) dijelaskan oleh Asy-Syanqithi dalam tafsir Adhwa’ul Bayan bahwa lafadz *azwaja* memiliki arti “jenis” yang dilanjuti dengan lafadz *nabatin syatta* yaitu “jenis tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam”. Maksudnya, bahwa Allah Swt. telah menurunkan atau menumbuhkan tumbuh-tumbuhan di muka bumi dengan berbagai jenis tumbuhan dan memiliki jenis yang bermacam-macam baik dari segi warna, bentuk, manfaat, ukuran, rasa, dan baunya. Selain dari itu, tumbuhan memiliki banyak manfaat salah satunya pada tumbuhan anting-anting yaitu pada daunnya yang memiliki manfaat sebagai obat herbal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan senyawa pada tumbuhan herbal salah satunya yaitu pada proses pengeringan. Pada penelitian Dharma, dkk. (2020) dihasilkan pada pengaruh metode pengeringan simplisia terhadap kapasitas antioksidan wedang uwuh dengan dihasilkan kadar air dan antioksidan yang tinggi dari proses pengeringan yang dikering anginkan (naungan) pada wedang uwuh. Hal tersebut terjadi karena suhu dan lama pengeringan sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia dalam suatu tumbuhan herbal yaitu semakin

lama dan semakin besar suhu yang digunakan maka akan terjadi kerusakan pada senyawa kimia yang dikandungnya. Selain itu dibuktikan oleh penelitian Luliana, dkk. (2016) dengan melakukan pengaruh cara pengeringan pada simplisa daun senggani dengan dihasilkan antioksidan dan kadar air yang tinggi pada proses pengeringan menggunakan pengeringan yang dikering anginkan (naungan). Proses pengeringan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yaitu pengeringan dibawah sinar matahari langsung, pengeringan menggunakan oven dan pengeringan yang di kering anginkan (naungan). Pengeringan di bawah sinar matahari langsung dilakukan selama 7 hari (Luliana, dkk., 2016), pengeringan yang dikering anginkan (naungan) selama 9 hari (Ardianto, dkk., 2020) dan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 8 jam (Purwanti, dkk., 2017).

Metode ekstraksi dengan ultrasonik merupakan salah satu metode ekstraksi yang bisa menunjukkan adanya senyawa pada tumbuhan anting-anting. Ekstraksi ultrasonik merupakan proses ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dimana akan terbentuk gelembung-gelembung kavitasi. Hal tersebut terjadi karena adanya interaksi pelarut dan bahan yang digunakan sehingga hasil ekstraksi yang dihasilkan akan lebih maksimal (Melechi, 2006). Berdasarkan penelitian Safitri (2018) melakukan optimasi ekstraksi ultrasonik pada tumbuhan anting-anting dengan dihasilkan hasil paling optimum mengekstrak senyawa alkaloid dengan menggunakan pelarut etil asetat dan waktu lama ekstraksi selama 20 menit. Selain itu, pada penelitian Handayani (2016) dihasilkan optimasi terbaik pada ekstraksi daun sirsak dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik yaitu dengan lama ekstraksi 20 menit.

Hasil ekstraksi ultrasonik pada tumbuhan anting-anting perlu dilakukan suatu validasi metode yang berguna untuk proses pengendalian mutu dari suatu tumbuhan herbal. Metode proses pengendalian mutu yaitu dapat menunjukkan secara spesifik ciri dari suatu tumbuhan herbal sehingga akan terjaga kualitas, khasiat, dan keamanannya. Metode analisis ini digunakan untuk tumbuhan herbal yang menjadi faktor kesulitan dalam hal menjamin keamanan dan pengendalian mutu bahan bakunya dikarenakan tumbuhan anting-anting merupakan jenis tumbuhan yang multikomponen sehingga keaslian dan kualitas dari tumbuhan anting-anting dapat dievaluasi dari senyawa penciri yang dikandungnya. Senyawa penciri yang dihasilkan dari tumbuhan herbal tidak semuanya menjamin adanya kandungan satu jenis dari tumbuhan herbal selain campuran dari berbagai tanaman obat yang memiliki ciri-ciri fisik yang sama atau mirip sehingga tidak dapat memberikan gambaran secara sempurna tentang bahan yang dikandungnya. Salah satu metode yang biasa digunakan ialah dengan pendekatan sidik jari (*fingerprint*). Pendekatan sidik jari memiliki banyak manfaat yaitu salah satunya untuk evaluasi dan kontrol kualitas multi komponen dari bahan baku obat herbal karena hasil dari kromatografi dapat digunakan untuk menentukan komposisi ciri-ciri dari suatu tumbuhan herbal (Zhao, dkk., 2008). Selain dari itu, pendekatan sidik jari juga akan memvisualisasi secara keseluruhan metabolit dalam sampel (Lin, dkk., 2006).

Salah satu proses identifikasi keragaman profil metabolit pada tumbuhan herbal yaitu menggunakan metode KLT sehingga perlu dilakukan uji kestabilan yang berfungsi untuk mendapatkan profil senyawa yang spesifik dari tumbuhan anting-anting. Teknik kromatografi merupakan teknik alternatif yang dapat

digunakan untuk menunjukkan pola sidik jari secara keseluruhan dengan merepresentasikan keragaman komponen yang terdapat pada tumbuhan obat tanpa memperhatikan jenisnya (Liang, dkk., 2004). Selain itu, metode KLT memiliki beberapa kelebihan yaitu sederhana, kapasitas sampel yang cukup besar, murah, dan hasil yang diperoleh sangat cepat (Vermaak, dkk., 2009). Pada analisis menggunakan KLT yaitu diperoleh berupa pola sidik jari kimia dari tumbuhan yang dianalisis. Pada penelitian Syafi'i, dkk. (2018) dihasilkan 11 *spot* pita terbaik pada analisis sidik jari KLT pada rimpang temu mangga. Penelitian Yolanda (2017) pada pengembangan metode analisis sidik jari sidaguri dengan dihasilkan *spot* yang sama pada ekstrak daun sidaguri baik sebelum dan sesudah dilakukan elusi.

Data yang dihasilkan dari analisis menggunakan KLT yaitu berupa nilai *retardation factor* (R_f) dan plot warna. Hasil profil KLT kemudian dilakukan analisis menggunakan Image-J yang bertujuan untuk mengetahui nilai *area under curve* (AUC) pada *spot-spot* KLT tersebut. Pada *spot* KLT yang dihasilkan, semakin cerah warna yang didapatkan dari hasil *spot* KLT maka puncak yang dihasilkan dari aplikasi Image-J akan semakin tinggi (Wahyuni, dkk., 2020). Data nilai AUC dari *spot* KLT kemudian diolah dengan menggunakan metode *principal component analysis* (PCA) yang bertujuan untuk mengetahui pengaplikasian dari teori matematika dan statistika dengan data berupa hasil analisis kimia yaitu dengan mengubah bentuk sidik jari dalam bentuk tabel PCA. Selain dari itu, analisis PCA bertujuan untuk mengurangi dimensi pada grafik yang dihasilkan pada proses Image-J sehingga akan lebih memudahkan data untuk dianalisis.

Pada data yang dihasilkan pada analisis PCA akan terjadi pengelompokan sesuai jenis dari profil metabolit senyawa yang dikandungnya dengan berdasarkan kemiripan antar sampel. Pada proses PCA dapat diinterpretasikan data dengan pereduksi data dan mengurangi jumlah variabel dalam suatu matrik sehingga akan dapat mempertahankan informasi yang dimiliki data dimana variabel baru yang dihasilkan berupa skor atau komponen utama (Che, dkk., 2011). Kelebihan dari metode PCA yaitu dapat menghilangkan korelasi secara bersih sehingga masalah multikolinieritas dapat teratasi secara bersih dan dapat mengurangi jumlah variabel asalnya sehingga akan dihasilkan kesimpulan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lain. Pada penelitian Martono, dkk. (2016) pada analisis sidik jari kromatogram pada tanaman *stevia rebaudiana* menggunakan metode PCA yang dihasilkan bahwa pada sampel daun *stevia rebaudiana* dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik asal bibit, usia daun, dan daerah penanaman.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstraksi ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui profil KLT pada tumbuhan anting-anting berdasarkan 3 perbedaan proses pengeringan. Hasil pemisahan menggunakan KLT yaitu untuk mendeteksi profil senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan anting-anting yang dikandungnya baik berupa jumlah *spot*, posisi *spot*, intensitas warna *spot* dan nilai R_f yang kemudian dilakukan analisis menggunakan Image-J untuk mengetahui nilai AUC dari *spot* KLT tersebut, sehingga akan diperoleh data berupa luas area dan nilai R_f nya yang kemudian dianalisis menggunakan metode PCA dengan menggunakan aplikasi minitab.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana profil metabolit KLT pada tumbuhan anting-anting dengan 3 perbedaan proses pengeringan pada sampel ?
- b. Bagaimana hasil profil metabolit pada sampel tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan PCA?

1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui profil metabolit menggunakan KLT pada tumbuhan anting-anting dengan 3 perbedaan proses pengeringan pada sampel.
- b. Untuk mengetahui dari hasil profil metabolit pada sampel tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan PCA.

1.4 Batasan Masalah

- a. Sampel yang digunakan yaitu daun dari tumbuhan anting-anting khususnya dari daerah Sumenep Madura.
- b. Pelarut yang digunakan adalah etil asetat.
- c. Dilakukan 15 kali totalan sampel pada plat.
- d. Metode ekstraksi ultrasonik.
- e. Menggunakan metode KLT untuk mengetahui profil sidik jari.
- f. Analisis profil KLT dari hasil sampel tumbuhan anting-anting di Image-J kan untuk menghasilkan densitogram.
- g. Analisis PCA menggunakan aplikasi minitab.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan kontribusi bagi masyarakat luas khususnya pada bidang kimia analitik yaitu tentang metode sidik jari menggunakan metode KLT pada tumbuhan anting-anting yang diaplikasikan menggunakan aplikasi Image-J dan analisis PCA menggunakan aplikasi minitab untuk mengetahui pengelompokkan hasil profil metabolit dari tumbuhan anting-anting berdasarkan perbedaan proses pengeringan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Anting-Anting

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai pemanfaatan obat herbal baik dari bagian daun, batang, ataupun akarnya. Tumbuhan anting-anting memiliki tinggi batang 30-50 cm, bercabang, dan garis memanjang kasar. Pada akar pada tumbuhan anting-anting ini memiliki akar berupa akar tunggang yang berwarna putih dan daun yang berbentuk bulat tepi bergigi dan pangkal daun yang lancip dengan panjang 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm (Arisandi & Andriani, 2008). Selain itu, tumbuhan anting-anting memiliki biji yang berbentuk panjang dan berwarna cokelat (Ocktariani, 2010). Tumbuhan anting-anting ini biasa dikenal dengan tumbuhan kucing-kucingan yang umumnya ditemukan di tegalan, semak-semak hingga di pinggir jalan (Dalimartha, 2003). Tumbuhan anting-anting ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tumbuhan anting-anting (Kirom & Ramadhania, 2017)

Berikut merupakan klasifikasi tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Kartesz, 2000) :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Sub Kingdom	: Tracheophyta (tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Acalypha</i>
Spesies	: <i>Acalypha indica</i> L.

Tumbuhan anting-anting merupakan salah satu tumbuhan liar yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai obat herbal. Pada tumbuhan anting-anting terdapat banyak kandungan yaitu saponin, tanin, flavonoid, acalyphine, dan juga minyak atsiri (Kartika, 2009), sehingga pada tumbuhan anting-anting dapat diketahui bahwa senyawa yang dikandungnya memiliki efek farmakologi yaitu seperti antidiabetik, efek antioksidan, dan dapat menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi (Kirom, 2017). Selain itu, tumbuhan anting-anting juga mengandung toksisitas pada larva udang *artemia salina leach* dengan dihasilkan nilai $LC_{50} < 1000$ ppm (Hayati, dkk., 2010).

2.2 Metode Pengeringan

Salah satu proses yang sangat penting terhadap mutu suatu sampel dalam perlakuan untuk mengetahui hasil yang diperoleh baik pada mutu simplisa yaitu dengan menggunakan proses pengeringan (Departemen Kesehatan Republik

Indonesia, 2008). Pada proses pengeringan ini sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimianya dalam tumbuhan herbal yang memiliki kandungan sebagai antioksidan (Hernani & Hayani, 2001). Pada proses pengeringan memiliki beberapa metode dalam proses pengeringan yaitu pengeringan menggunakan sinar matahari langsung, pengeringan oven, dan pengeringan naungan (angin).

Pengeringan menggunakan sinar matahari langsung merupakan proses pengeringan yang paling mudah untuk dilakukan dan ekonomis. Pada penelitian Widarta dan Wiadnyani (2019) bahwa pada penelitian ini untuk menentukan aktivitas antioksidan pada daun alpukat dengan metode pengeringan sinar matahari langsung dibutuhkan waktu pengeringan selama 2 hari. Pada penelitian Rachmawati, dkk. (2006) bahwa pengeringan sinar matahari langsung dibutuhkan waktu pengeringan selama 3-4 hari pada penentuan kadar saponin daun turi.

Pengeringan menggunakan oven pada penelitian Wahyuni, dkk. (2014) dilakukan proses pengeringan menggunakan oven sebesar 45°C dengan dihasilkan karakteristik mutu simplisa yang lebih baik. Penelitian ini didukung dengan penelitian Winangsih, dkk. (2013) yaitu metode pengeringan terhadap kualitas simplisa lempuyang wangi dengan menggunakan metode pengeringan oven sebesar 50°C sehingga diperoleh hasil yang baik dengan kadar air yang paling rendah. Pengeringan menggunakan naungan (angin) memiliki suhu yang rendah dari pada suhu dari proses pengeringan menggunakan sinar matahari langsung dan oven. Pengeringan naungan (angin) pada penelitian Rachmawati, dkk. (2006) yaitu dibutuhkan waktu pengeringan naungan selama 5-6 hari pada penentuan kadar saponin daun turi.

2.3 Ekstraksi Ultrasonik

Prinsip dasar ekstraksi yaitu berdasarkan dari kelarutan. Ekstraksi merupakan suatu proses yang meliputi perpindahan suatu konstituen zat padat atau cair kedalam suatu cairan yang disebut dengan pelarut. Ekstraksi mengalami banyak perubahan yaitu berupa perubahan fisika, kimia, ataupun perubahan struktural pada bahan, sehingga untuk mengetahui kualitas dari ekstraksi yaitu dilihat dari sifat fisika dan kimia dari bahan yang digunakan untuk melakukan ekstraksi. Pada proses ekstraksi yaitu akan terjadi dua fase yang meliputi zat terlarut terdifusi dari fase padat ke fase cair sehingga akan terjadi pemisahan dari komponen fase padatnya (Wonorhardjo, 2013).

Pada penelitian ini digunakan metode ultrasonik untuk mengetahui senyawa yang terdapat di tumbuhan anting-anting dengan cara dipisahkan menggunakan metode ultrasonik. Metode ini dikenal dengan sonokimia yaitu salah satu metode yang menggunakan bantuan gelombang ultrasonik yang bermanfaat untuk mendapatkan efisiensi yang lebih besar dan waktu yang lebih cepat dibandingkan metode ekstraksi lainnya seperti ekstraksi konvensional (Garcia & Castro, 2004). Prinsip dari ekstraksi ultrasonik yaitu terjadinya peningkatan pada transfer massanya yang dipengaruhi oleh meningkatnya penetrasi pelarut pada jaringan tumbuhan melalui efek kapiler dan terbentuk gelembung kavitas pada dinding sel tumbuhan. Jenis ekstraksi ultrasonik ini memiliki beberapa kelebihan yaitu mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional atau termal, lebih efisien waktu, lebih aman, dan juga dapat meningkatkan nilai randemen pada ekstrak kasarnya dan

biasanya ekstraksi ultrasonik ini bisa digunakan pada ekstraksi bahan yang tidak akan tahan panas (Handayani, dkk., 2016).

Metode ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan pelarut organik agar memperoleh senyawa komponen yang diinginkan dan memberikan efektivitas yang tinggi. Nilai konstanta dielektrik semakin tinggi maka akan larut dalam air dan pelarut akan semakin bersifat polar (Sudarmadji, 2007). Hal ini didukung oleh penelitian Wardhani dan Sulistyani (2012) yang menyatakan bahwa pelarut etil asetat merupakan pelarut yang baik untuk digunakan ekstraksi dikarenakan sangat mudah diuapkan, dengan toksisitas yang rendah, dan tidak higroskopis.

Ekstraksi ultrasonik pada tumbuhan anting-anting untuk memperoleh hasil yang optimum yaitu dilakukan ekstraksi selama 20 menit dengan menggunakan frekuensi 20 kHz pada suhu ruang dengan menggunakan pelarut etil asetat. Pada penelitian Safitri (2018) menyatakan bahwa dihasilkan dari ekstraksi ultrasonik yang paling baik yaitu pada waktu 20 menit.

2.4 Analisis KLT

Ekstraksi dari tumbuhan anting-anting kemudian dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). KLT merupakan salah satu metode kromatografi yang berdasarkan proses absorpsi dengan menggunakan fasa gerak yang berupa pelarut organik atau campuran dari beberapa pelarut organik lainnya dan fasa diam yang berupa silika gel atau alumina (Gritter, dkk., 1991). Pada proses KLT sangat sederhana yaitu hanya dengan menggunakan lempeng kaca untuk dilakukan totolan larutan cuplikannya dengan menggunakan mikro pipet atau juga

bisa menggunakan pipa kapiler dan dibagian bawah lempeng berisikan larutan pengelusi yang sudah jenuh dengan keadaan yang tertutup (Soebagio, 2002).

Pada KLT memiliki prinsip yaitu dilakukan totolan sampel pada fase diamnya lalu dimasukkan kedalam wadah tertutup yang berisi eluen atau fasa gerakanya sehingga didapatkan sampel akan terpisah berdasarkan komponennya. Biasanya fasa diam yang digunakan berupa silika gel G₆₀F₂₅₄ yang berfungsi untuk mengetahui penampakan bercak totolan yang tanpa warna. Pada silika gel G₆₀F₂₅₄ ini terdapat kandungan berupa indikator flourosensi, sedangkan fase gerak yang digunakan berupa pelarut organik yang biasanya terdiri dari satu pelarut atau lebih sesuai dengan senyawa fasa diam yang digunakan sehingga akan memperoleh senyawa yang sama untuk dibawa oleh pelarut organik (Gritter, dkk., 1991). Pada identifikasi senyawa hasil pemisahan dari KLT yaitu dapat dihitung dari nilai *retardation factor* (R_f) yang dapat dipengaruhi oleh struktur kimia, jenis eluen, dan jumlah cuplikannya berdasarkan Persamaan (2.1) (Hardjono, 2007).

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{jarak yang ditempuh partikel}} \dots\dots\dots(2.1)$$

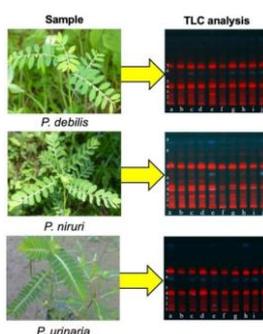
Maka dapat disimpulkan bahwa jika nilai R_f besar maka memiliki kepolaran yang rendah terhadap senyawa yang diperoleh karena fasa diam yang digunakan bersifat polar maka akan tertahan kuat pada fasa diamnya (Gandjar & Rohman, 2007). Selain dari itu, kromatogram hasil KLT dihitung simpangan bakunya (standar deviasi) dengan Persamaan (2.2).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n-1}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Proses KLT digunakan eluen yang berfungsi untuk mengetahui adanya suatu senyawa dari tumbuhan herbal seperti alkaloid. Pada penelitian Fadhilah (2016) diketahui pada tumbuhan anting-anting dengan etil asetat menggunakan eluen sikloheksana : touena : dietilamin dengan perbandingan (75 : 65 : 10) diketahui senyawa alkaloid yang dapat terpisah secara baik dan menghasilkan 4 noda . Selain itu juga dilakukan penelitian oleh Safitri (2018) dengan menggunakan eluen sikloheksana : toluena : dietilamin dengan perbandingan (75 : 65 : 10) yang dihasilkan senyawa alkaloid yang terpisah dengan baik dan didapatkan hasil 4 noda.

2.5 Metode Sidik Jari

Pada proses KLT dilakukan proses analisis sidik jari pada sampel yang sudah diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat menggunakan fase diam silika gel G₆₀F₂₅₄ lalu dideteksi dibawah UV 366 nm (Efendi, 2017). Sesuai dengan penelitian Wahyuni, dkk. (2020) menyatakan dari hasil analisis sidik jari KLT dan kemometrik untuk identifikasi *phyllanthus niruri* dari spesies terkaitnya bahwa *p.niruri* memiliki dua pita karakteristik dengan hasil R_f yaitu 0,71 dan 0,77. Berikut hasil sidik jari dari penelitian Wahyuni, dkk. (2020) yang ditampilkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Hasil analisis sidik jari

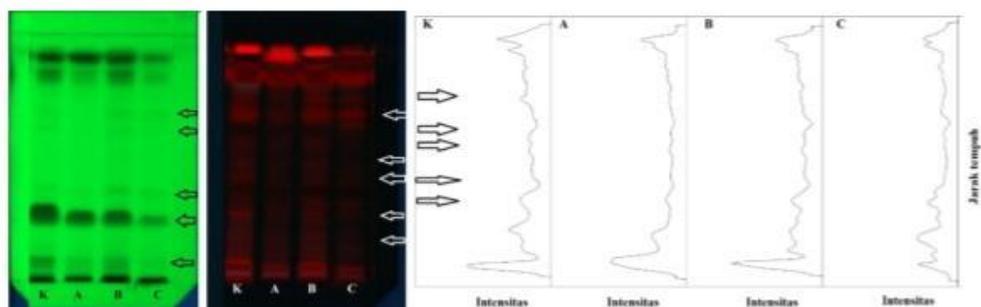
Pola sidik jari KLT biasanya dapat dinyatakan sebagai profil senyawa kimia yang memiliki kandungan dalam suatu ekstrak yang kemudian ditransformasikan kedalam bentuk kromatogram. Pada penelitian Syafi'i, dkk.(2018) pola sidik jari yang dihasilkan dari rimpang temu mangga dengan fase gerak atau eluen berupa kloroform : etil asetat dengan perbandingan (8,5 : 1,5) dengan menggunakan sinar UV yang berbeda-beda.

2.6 Analisa Profil Metabolit

2.6.1 Analisis Image-J

Image-J merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk analisis gambar digital dari suatu sampel tumbuhan yang digunakan untuk partikel yang didapatkan. Image-J memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat mengubah data kualitatif (seperti gambar) menjadi data kuantitatif yang bisa disajikan dalam bentuk grafik. Program Image-J merupakan perangkat lunak yang bisa mengubah citra dari titik (pita) menjadi densitogram sehingga bisa diketahui tinggi rendahnya kandungan dari suatu komponen dalam suatu sampel secara jelas (Ross, 2009).

Pada hasil Image-J diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasinya maka akan semakin tinggi puncak densitogram yang dihasilkan dan intensitas warna citra juga sangat lebih cerah. Pada puncak hasil Image-J bisa memberikan informasi nilai komprehensif pada sidik jari (Ross, 2009). Pada penelitian Octifani L, dkk. (2020) dihasilkan presentase perubahan ketebalan pita diubah menjadi luas pita pada tiap R_f menggunakan aplikasi Image-J pada ekstrak batang teh kontrol sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.3.



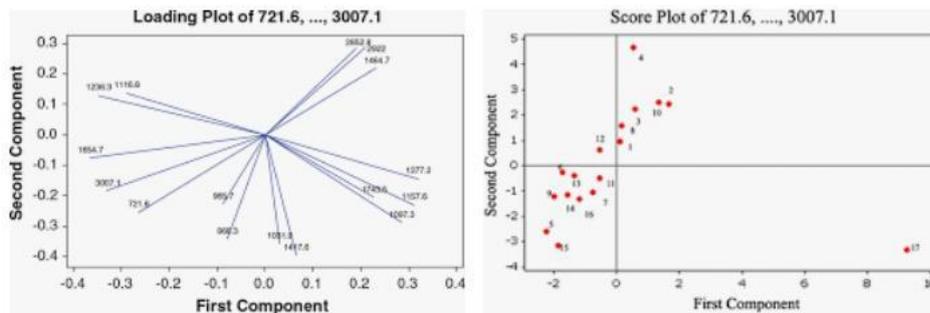
Gambar 2.3 Pola KLT dijadikan hasil pola Image-J

2.6.2 *Principal Component Analysis (PCA)*

Pada analisa profil metabolit menggunakan PCA yaitu salah satu metode analisis untuk mencari komponen utama atau disebut *principal component (PC)* dari sifat fisika dan kimia sehingga diketahui kombinasi linier yang dianalisis (Lebart, dkk., 1984). Selain itu, analisis PCA merupakan salah satu jenis kemometrik yaitu ilmu yang mempelajari tentang pengaplikasian teori matematika dan statistika yang berfungsi untuk mengolah sebuah data kimia (Rohman, dkk., 2014). Metode PCA digunakan pada data yang jumlah variabelnya besar dan memiliki korelasi terhadap antar variabel lainnya dengan cara mereduksi variabel-variabel tersebut menjadi lebih sederhana tanpa menghilangkan variabel yang nyata atau asli.

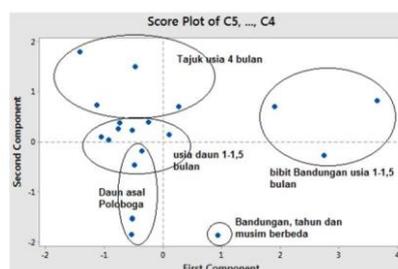
Penyederhanaan variabel yaitu dengan dilakukan pada PC pertama yang memiliki variasi terbesar dalam suatu data dan untuk PC kedua tegak lurus dengan PC pertama dimana memiliki variasi terbesar kedua setelah PC pertama. Setiap variabel baru yang dihasilkan oleh PCA merupakan kombinasi dari variabel asli dari pengukuran (Miller & Miller, 2010). Metode PCA biasanya dianalisis menggunakan aplikasi minitab dikarenakan metode PCA merupakan metode analisis yang *multivariate* yang mentransformasi dari variabel-variabel asal dan

bisa berkorelasi dengan variabel-variabel yang baru yang tidak bisa berkorelasi dengan cara mereduksi sejumlah variabel tersebut sehingga akan menghasilkan dimensi yang lebih kecil dan bisa menerangkan beberapa dari variabel asalnya seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Hasil analisis menggunakan PCA (Che, dkk., 2011)

Penelitian ini didukung oleh Martono, dkk. (2016) bahwa metode PCA dapat mengelompokkan bahan baku daun tanaman *stevia rebaudiana* berdasarkan perbedaan karakteristik sampel yaitu asal bibit, usia daun, dan daerah penanaman karena pada kualitas ekstrak dipengaruhi oleh kualitas bahan baku berdasarkan sidik jari kandungan senyawa fitokimianya. Selain dari itu, analisis menggunakan PCA ini juga bisa dijadikan metode kontrol kualitas bahan baku sehingga akan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan. Berikut hasil PCA pada daun tanaman *stevia rebaudiana* yang ditampilkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Score plot hasil klasifikasi PCA model *eigen analysis of the correlation matrix* berbagai sampel tanaman *stevia rebaudiana*

Pada gambar 2.5 menunjukkan bahwa *first component* sama dengan PC1 dan *second component* menunjukkan PC2 sehingga interpretasi PCA yang dihasilkan dari analisis *loading* yaitu korelasi antara variabel asli dengan variabel yang baru dimana variabel asli sangat memberi pengaruh terhadap pembentukan variabel yang baru. Jika nilai *loading* semakin tinggi, maka variabel lama akan semakin berpengaruh terhadap pembentukan dari variabel baru.

2.7 Manfaat Tumbuhan dalam al-Qur'an

Bumi merupakan salah satu tempat makhluk hidup yang sudah Allah Swt. ciptakan sebaik mungkin. Allah Swt. menciptakan bumi beserta isinya tidak dengan sia-sia. Salah satu ciptaan Allah Swt. di bumi adalah menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup-Nya. Sebagaimana telah difirmankan oleh Allah Swt. dalam al-Qur'an surat As-syu'ara (26) : 7 sebagai berikut :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : “ Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik? ” (Q.S. As-syu'ara (26) ayat 7).

Pada firman diatas menjelaskan bahwa Allah Swt. menciptakan tumbuhan untuk makhluk-Nya agar makhluk bisa merasakan manfaat dan mensyukuri berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang telah Allah Swt. tumbuhkan di muka bumi ini. Menurut Rahmaniah (2021) dijelaskan oleh Quraish Shihab dalam tafsir al-Misbah yang menyatakan bahwa apakah ada makhluk Allah Swt. yang bisa merenungi dan mengamati semua ciptaan Allah Swt. di bumi ini sehingga mereka

akan mendapatkan petunjuk. Salah satu sifat Allah Swt. kepada makhluk-Nya adalah Maha Pengasih dan juga Maha Penyayang, sehingga semua ciptaan Allah Swt. di bumi ini beraneka ragam dan mempunyai manfaat masing-masing salah satunya adalah tumbuh-tumbuhan. Semua itu hanya bisa dilakukan oleh Allah Swt. semata.

Menurut Laila (2019) dijelaskan oleh Syaikh Asy-Syanqithi dalam tafsir *Adhwa'ul Bayan* bahwa Allah Swt. memberikan nikmat yang banyak yaitu salah satunya menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang baik di muka bumi ini yang memiliki berbagai manfaat sehingga makhluk ditekankan untuk memperhatikan dan mensyukuri tumbuh-tumbuhan yang baik. Selain dari itu, menurut Rahmah (2018) dijelaskan oleh al-Farran dalam tafsir Imam Syafi'i yang menyatakan bahwa Allah Swt. menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang memiliki bentuk dan warna yang sama tetapi memiliki rasa yang berbeda meski tumbuh ditempat atau daerah yang sama. Hal tersebut membuktikan bahwa Allah Swt. memiliki kekuatan dan kekuasaan yang tak terbatas kepada umatnya sehingga umatnya bisa menikmati hasilnya.

Tumbuh-tumbuhan yang baik yaitu tumbuhan yang bermanfaat dan dapat dikonsumsi bagi makhluk hidup. Selain dapat dikonsumsi sehari-hari, tumbuh-tumbuhan juga bermanfaat sebagai obat herbal sebagaimana pada zaman Rasulullah Saw. terdapat salah satu tumbuh-tumbuhan yang digunakan sebagai obat yaitu minyak zaitun. Menurut Laksono (2020) dijelaskan oleh Quthb dalam tafsir al-Maraghi yang menyatakan bahwa didalam al-Qur'an terdapat penjelasan dari berbagai macam jenis tumbuh-tumbuhan yang diciptakan oleh Allah Swt. memiliki kemuliaan didalamnya. Pada pemanfaatan tumbuh-tumbuhan sebagai

obat herbal tersirat dalam sebuah hadist nabi yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari sebagai berikut :

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْمُثَنَّى حَدَّثَنَا أَبُو أَحْمَدُ الزُّبَيْرِيُّ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ سَعِيدِ بْنِ أَبِي حُسَيْنٍ
 قَالَ حَدَّثَنِي عَطَاءُ بْنُ أَبِي رِبَاحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ
 عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : “Telah menceritakan kepada kami Muhammad bin al-Mutsanna telah menceritakan kepada kami Abu Ahmad Az-Zubairi telah menceritakan kepada kami Umar bin Sa’id bin Abu Husain dia berkata telah menceritakan kepadaku Atha bin Abu Rabah dari Abu Hurairah r.a berkata bahwa Rasulullah Saw. bersabda, “Allah tidak akan menurunkan penyakit melainkan menurunkan obatnya juga.” (H.R. Bukhori No. 2225).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2022 di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan UPT. Laboratorium Herbal Materia Medica Batu.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah atau media sebagai tempat pengering-anginan, gunting, blender, toples kaca, ayakan 90 mesh, neraca analitik, botol kaca dengan tutup, corong gelas, batang pengaduk, kertas saring, pipet ukur, dan bola hisap, *twin trough chamber*, *flat bottom chamber*, oven, gelas beker, pipet ukur, ultrasonik Branson, lampu UV 366 nm, aplikasi Image-J, dan aplikasi minitab versi 18.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang berasal dari daerah Sumenep Madura, etil asetat, aquades, plat kromatografi lapis tipis (KLT) G₆₀F₂₅₄, sikloheksana, toluena, dan dietilamina.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu preparasi sampel dengan cara mengeringkan daun tumbuhan anting-anting dengan 3 perbedaan pengeringan yaitu pengeringan dengan disinari sinar matahari yaitu dimulai pada pukul 6 pagi hingga 5 sore (12 jam) berturut-turut selama 2 hari, pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 2 hari dan pengeringan yang dikering anginkan (naungan) selama 5 hari pada suhu 40°C . Lalu dihaluskan menggunakan blender dan dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 90 mesh sehingga didapat serbuk kasar dari daun tumbuhan anting-anting. Tahap selanjutnya yaitu dihitung kadar airnya. Setelah itu dilakukan ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 20 kHz pada suhu ruang selama 20 menit menggunakan pelarut etil asetat. Lalu ekstraknya disaring hingga didapat filtrat dari ekstrak daun tumbuhan anting-anting. Kemudian dilakukan pemisahan senyawa yaitu dengan digunakan plat silika G₆₀F₂₅₄ dengan menggunakan pelarut sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15 : 10 Pada perlakuan ini dilakukan dengan menggunakan toloan sampel sebanyak 15 kali menggunakan pipa kapiler. Pada tahapan selanjutnya yaitu proses validasi dari uji stabilitas menggunakan KLT dengan metode analisis sidik jari dan kemudian diolah menggunakan aplikasi Image-J dan dianalisis menggunakan metode PCA pada aplikasi minitab versi 18.

3.4 Tahapan Penelitian

Pada penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu :

- a. Preparasi sampel.
- b. Analisis kadar air.
- c. Ekstraksi ultrasonik pada tumbuhan anting-anting.
- d. Persiapan plat KLT.
- e. Persiapan fase gerak atau eluen.
- f. Proses KLT.
- g. Analisis data.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Preparasi Sampel

Preparasi sampel pada penelitian ini yaitu menggunakan tumbuhan anting-anting yaitu dari daerah Sumenep Madura sebanyak 1 kg lalu dibersihkan dengan cara dicuci pada air yang mengalir sampai bersih, dipisahkan dari batangnya, dan dikeringkan dengan menggunakan perbedaan dalam proses pengeringan yaitu pengeringan dengan disinari sinar matahari langsung dimulai pada pukul 6 pagi hingga 5 sore (12 jam) berturut-turut selama 2 hari, pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 2 hari dan pengeringan yang dikering anginkan (naungan) selama 5 hari pada suhu 40°C. Setelah kering lalu dihaluskan dengan menggunakan blender hingga terbentuk serbuk dan dilakukan pengayakan menggunakan 90 mesh lalu diperoleh serbuk halus dari daun tumbuhan anting-anting. Kemudian serbuk halus yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang tertutup (Laksono & Hayati, 2021).

3.5.2 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yaitu dengan memasukkan cawan petri ke dalam oven pada suhu 100-105°C selama 15 menit lalu setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit dan kemudian ditimbang. Serbuk tumbuhan anting-anting ditimbang sebanyak 1 gr dalam wadah yang telah diketahui berat konstannya kemudian dioven pada suhu 100°C-105°C selama 15 menit. Setelah itu, didinginkan dalam desikator selama 10 menit lalu ditimbang kembali. Perlakuan ini dilakukan hingga diketahui berat konstannya dengan Persamaan (3.1) (AOAC, 2006).

$$\text{Kadar Air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

dengan a adalah berat cawan kosong, b adalah berat cawan dan sampel dan c adalah berat cawan dan sampel setelah dikeringkan.

3.5.3 Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel senyawa pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yaitu diekstrak dengan menggunakan ekstraksi ultrasonik dan digunakan pelarut etil asetat pada frekuensi 20 kHz selama 20 menit (Safitri, 2018). Diambil sebanyak 1 gram serbuk daun tumbuhan anting-anting lalu dilarutkan dalam pelarut sebanyak 10 ml didalam botol kaca dengan perbandingan bahan : pelarut yaitu 1 : 10. Sampel yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam botol kaca lalu ditutup botol kaca tersebut secara rapat untuk dilakukan ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 20 kHz pada suhu kamar selama 20 menit. Hasil ekstraksi

tersebut dilakukan penyaringan untuk memperoleh filtrat ekstrak kasar dari daun tumbuhan anting-anting tersebut (Handayani, 2016).

3.5.4 Persiapan Plat KLT

Proses pemisahan senyawa ekstrak kasar pada tumbuhan anting-anting yaitu menggunakan plat silika G₆₀F₂₅₄ sebagai fasa diamnya dengan ukuran 8 x 10 cm setelah itu diberi garis pada tepi atas dengan jarak 1 cm yang berfungsi untuk mengetahui batas akhir elusi dan batas tepi bawah dengan jarak 1 cm juga yang berfungsi untuk menentukan titik awal pada totalan sampel dengan menggunakan pensil. Kemudian plat silika G₆₀F₂₅₄ dilakukan aktivasi yang berfungsi untuk menghilangkan kelembapan air yaitu dengan cara dioven pada suhu 100°C selama 30 menit (Safitri, 2018).

3.5.5 Persiapan Fase Gerak atau Eluen

Pada persiapan fasa gerak sebelum dilakukan pengelusian, eluen dalam bejana dijenuhkan terlebih dahulu lalu pada setiap campuran fasa gerak dimasukkan ke dalam *chamber* lalu ditutup rapat dan dilakukan penjenuhan yang berfungsi untuk menyamakan tekanan uap pada seluruh bagian bejana. Penjenuhan ini dilakukan selama 1 jam dengan menggunakan eluen berupa siklohesana : toluena : dietilemina dengan perbandingan 75 : 15 : 10 (Fadhilah, 2016).

3.5.6 Proses KLT

Pada proses KLT yaitu satu plat KLT dengan ukuran 8 x 10 cm digunakan untuk sampel ditotolkan pada satu titik yang sama sebanyak 15 kali totalan sampel dan setiap satu kali totalan dibiarkan hingga mengering. Pada perlakuan ini dilakukan dengan menggunakan totalan sampel sebanyak 15 kali menggunakan pipa kapiler. Pada proses KLT ini dielusi menggunakan fasa gerak berupa sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15 : 10 yang sudah jenuh. Kemudian plat tersebut dimasukkan ke dalam *chamber* yang sudah berisi fasa gerak yang telah jenuh lalu ditutup rapat *chamber* tersebut dan ditunggu hingga fasa gerak tersebut mencapai jarak batas tepi atas sehingga plat silika tersebut bisa diangkat dan dikeringkan. Lalu, diamati dibawah UV 366 nm (Wahyuni, dkk., 2020).

3.5.7 Uji Image-J

Pada proses Image-J yaitu dengan cara dibuka aplikasi Image-J “*file*”, “*open*” lalu dipilih gambar hasil KLT yang sudah didokumentasikan menggunakan kamera DSLR dalam format.jpg untuk dilakukan analisis *perspot* pada KLT yang dijadikan densitogram untuk mengetahui nilai AUC dengan diolah menggunakan *icon* berbentuk kotak. Setelah itu, pilih menu “*analyze*”, “*gels*” dan “*select first line*” untuk memunculkan *spot* 1 yang akan dianalisis. Kemudian dipilih lagi menu “*analyze*”, “*gels*”, lalu “*plot line*” untuk memunculkan densitogram pada *spot*, sehingga dihasilkan densitogram dari *spot* 1 dari pita KLT tersebut. Lalu diklik *icon* “*Straight*” untuk meluruskan garis pada luas area densitogram. Klik *icon* “*wand*” untuk memunculkan nilai AUC pada

densitogram yang telah ditandai garis lurus. Setelah diperoleh data nilai AUC kemudian dilakukan *preprocessing* menggunakan aplikasi minitab pada *toolbar calculation* menu *standardize* untuk dilakukan standarisasi pada data hasil dari nilai AUC yang ditampilkan pada Lampiran 7.

3.5.8 Uji PCA

Pada proses uji PCA yaitu pertama dibuka aplikasi minitab lalu dicopy data nilai AUC yang dihasilkan pada proses Image-J pada *excel* dan dipaste pada kolom input data di minitab. Pilih dan klik menu “*stat-multivariate-principal component*”. Di blok menu variabelnya lalu dimasukkan ke dalam kolom variabel dengan klik “*select*” lalu dipilih “*graphs*” dan dicentang pada menu “*score plot for first 2 components dan biplot*”.

3.5.9 Analisis Data

Pada analisis data ini digunakan analisis secara kualitatif yaitu untuk memisahkan pada pelat KLT yang berupa pola dengan cara mengamati *spot* dan nilai R_f yang dihasilkan lalu di uji stabilitaskan sehingga didapatkan pita yang stabil yang kemudian dianalisis menggunakan PCA menggunakan aplikasi minitab, sehingga diperoleh profil metabolit tumbuhan anting-anting yang dikelompokkan dengan perbedaan proses pengeringan.

BAB IV

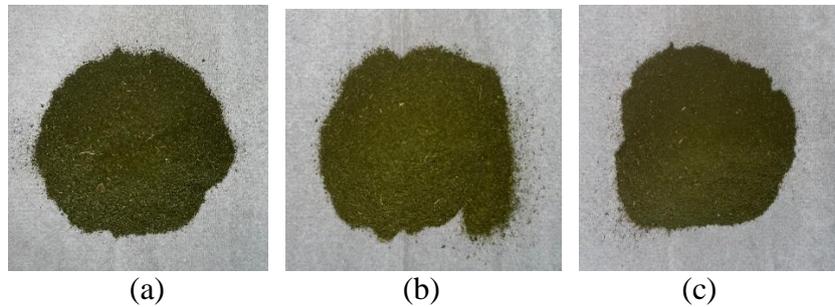
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun dari tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang berasal dari daerah Sumenep Madura. Tahapan preparasi dilakukan melalui pencucian, pengeringan dan penyerbukan sampel. Proses pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun tumbuhan anting-anting baik berupa tanah atau debu sehingga tidak akan mengganggu pada proses ekstraksi. Proses pengeringan dilakukan dengan 3 cara yang berbeda yaitu pengeringan dengan sinar matahari langsung dimulai pada pukul 6 pagi hingga 5 sore (12 jam) berturut-turut selama 2 hari, pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 2 hari dan pengeringan dikeringanginkan (naungan) selama 5 hari pada suhu 40°C. Pengeringan memiliki fungsi yaitu untuk menurunkan kadar air, mencegah tumbuhnya jamur dan dapat menguraikan kandungan senyawa aktifnya dengan menghilangkan aktivitas enzimnya sehingga dapat disimpan lebih lama (Hayati, dkk., 2012; Rahmawati, 2015).

Pada proses pengeringan sampel setelah dihaluskan menggunakan blender lalu disaring dengan menggunakan saringan ukuran 90 mesh sehingga diperoleh serbuk halus dengan ukuran yang relatif kecil dan seragam. Pada ukuran partikel serbuk semakin kecil maka permukaan sampel akan semakin luas sehingga memperbesar interaksi pada serbuk dengan pelarut sehingga pelarut memudahkan dalam memecah pada dinding sel sampel. Warna sampel tumbuhan anting-anting

pada proses pengeringan sinar matahari langsung diperoleh sampel berwarna hijau kecoklatan untuk sampel proses pengeringan dikeringanginkan (naungan) diperoleh sampel berwarna hijau pucat sedangkan pada proses pengeringan menggunakan oven diperoleh sampel berwarna hijau kecoklatan yang ditampilkan pada Gambar 4.1. Perubahan warna pada daun tumbuhan anting-anting disebabkan karena berkurangnya kadar air dan rusaknya pigmen warna pada daun tumbuhan anting-anting yang dipengaruhi oleh cahaya dan oksigen (Gross, 1991).



Gambar 4.1 Serbuk halus tumbuhan anting-anting pada proses pengeringan matahari (a), proses pengeringan oven, dan proses pengeringan naungan (c)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Hasil dari profil metabolit menggunakan KLT pada 3 perbedaan proses pengeringan tersebut menghasilkan pola yang sama dengan 8 *spot* dan nilai R_f yang menghasilkan standar deviasi $\leq 0,05$ yaitu telah memenuhi syarat keberterimaan stabilitas analit pada plat. Proses pengeringan sinar matahari langsung, oven dan naungan di peroleh hasil *spot* yang presisi sehingga diasumsikan bahwa *spot-spot* tersebut memiliki kedekatan atau kesamaan berdasarkan kandungan senyawanya.
- b. Hasil analisis PCA dengan menggunakan aplikasi minitab pada perbedaan proses pengeringan sampel daun tumbuhan anting-anting yaitu menunjukkan bahwa masing-masing pengulangan sampel dikelompokkan ke dalam jarak yang berbeda antara satu sama lain dengan *eigenvalue* ≥ 1 dengan hasil nilai proporsi *principal component* (PC) sebesar PC1 = 79,7% dan PC2 = 16,0% sehingga mampu mengklasifikasikan sampel dengan 3 macam perbedaan proses pengeringan dengan total nilai kumulatifnya yang baik yaitu 95,7% . Hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh pengulangan sampel pada masing-masing kelompok saling berdekatan yaitu karena kemiripan dari senyawa dan nilai konsentrasi yang dimilikinya.

5.2 Saran

Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya dilakukan tambahan uji stabilitas visualisasi, uji presisi dan uji ketegaran pada plat KLT dengan perbedaan proses pengeringan pada tumbuhan anting-anting menggunakan analisis Image-J dan PCA sehingga didapatkan hasil yang lebih valid untuk mengetahui identifikasi profil metabolit senyawa yang ada pada tumbuhan anting-anting berdasarkan perbedaan proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameilia, A. 2018. Khasiat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Majalah Farmasetika*, 3: 7-11.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2006. *Official Method of Analysis*. Washington DC : Assosiation of Official Analytical Chemistry.
- Arisandi, Y., dan Andriani, Y. 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Pustaka Buku Murah.
- Cahyono, B., Muhammad, D.K.H., dan Lieenawaty, L. 2011. Pengaruh Proses Pengeringan Rimpang Temu Lawak (*curcuma xanthorriza* Roxb) Terhadap Kandungan dan Komposisi Kurkuminoid. *Reaktor*, 13(3): 165-171.
- Che, Y.B., Rohman, M.A., dan Mansor, T.S.T. 2011. *Differentiation of Lard From Other Edible Fats and Oils by Means of Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Chemometrics*, 187-92.
- Dalimartha, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta : Trumbus Agriwidya.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi I). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1994. *Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomer 661/MENKES/SK/VII/1994 tentang Persyaratan Obat Tradisional*. Jakarta : Depkes.
- Dharma, M.A., Nocianitri, K.A., dan Yusasrini, N.L.A. 2020. Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9(1): 88-95.
- Efendi, A., E.D, Purwakusumah., dan Rafi, M. 2017. *P.niruri hijau (Phyllanthus niruri) Atlas Kromatografi Lapis Tipis*. Bogor : IPB Press.
- Fadhilah, U. S. 2016. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat dan Ekstrak Kasar Alkaloid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antimalaria pada Parasit *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Garcia, J.L.L., dan Castro, M.D.L. 2004. Ultrasound-Assisted Soxhlet Extraction: an Expeiditive Approach for Solid Sample Treatment, Application to the

- extraction of Total Fat from Oleaginous Seeds. *Journal of Chromatography*, 1(2): 37-42.
- Gritter, R.J., James, M.B., dan Arthur, E.S., Schwarting. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Bandung : ITB.
- Gross, J. 1991. *Pigmentin Vegetable, Chlorophyl and Caretinoids*. New York : Van Nonstrand Reinhold.
- Handayani, H., Sriherfyna, F.H., dan Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 04(01) : 262-272.
- Hayati, E.K., dan Halimah, N. 2010. Phytochemical Test and Brine Shrimp Lethality Test Against *Artemia Salina* Leach of Anting-Anting (*Acalypha Indica* Linn.) Plant Extract. *ALCHEMY*, 1(4): 53 – 103.
- Hayati, E.K., Jannah, A., dan Ningsih, R. 2012. Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria In Vivo Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Molekul*, 7 (1): 20–32.
- Hernani dan Hayani, E. 2001. Identification of chemical components on red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) by GC- MS. Proc. *International Seminar on Natural Products Chemistry and Utilization of Natural Resources*, 501 – 505.
- 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*.
- Kartika, R.P.T. 2009. Perbandingan Ekstrak Kasar Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida* Brum F) dan Daun Anting-anting (*Acalypha indica* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Naskah Publikasi*. Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kirom, H.S., dan Ramadhania, Z.M. 2017. Review Artikel: Aktivitas Biologis Tanaman Kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.). *Farmaka*, 15(3).
- Kumalasari, Rani. 2019. Stabilitas Alkaloid Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Secara Kromatografi Laps Tipis Berdasarkan Waktu Pengamatan UV dan Kelembaban. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Laila, Kholifatul. 2019. Stabilitas Senyawa Alkaloid Tanaman Anting-Anting Hasil Ekstraksi Ultrasonik Secara KLT Variasi Waktu Penotolan Dan Pengamatan UV. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Laksono, M.T. 2020. Analisis Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Laksono, M.T., dan Hayati, E.K. 2021. Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *ALCHEMY*, 9 (2).
- Lebart, L., Morineau, A., dan Warmict, M.K. 1984. *Multivariate Descriptive Statistical Analysis*. New York: John Willey & Sons.
- Liang, Y.Z., Xie, P., dan Chan, K. 2004. Quality control of herbal medicines. *Journal of Chromatography*, 812: 53-70.
- Lin, C.Y., Viant, MR., dan Tjeerdema, RS. 2006. Metabolomics: methodologies and application in the environmental sciences. *Journal of Pesticides Science*, 31(3): 245-251.
- Maghfiroh. 2015. Pengobatan Perspektif al-Qur'an. *Skripsi*. Institut Ilmu al-Qur'an (IIQ): Jakarta.
- Martono, Yohanes., Riyanto, Sugeng., Martono, Sudiby., dan Rohman, Abdul. 2016. Analisis Sidik Jari Kromatogram stevia rebaudiana Secara Hierachial Cluster Analysis (HCA) dan Principal Component Analysis (PCA). *Traditional Medicine Jurnal*, 21(1) : 30-37.
- Melechi. 2006. Optimization of The Sonication Extraction Method of Hibiscus Tiliaceus L. Fkowers. *Ultrasonics Sonochemistry*, 13 : 242-250.
- Miller, J.N., & Miller, J.C. 2010. *Chemometrics for Analytical Chemistry*. *Analytical Chemistry* (Fifth edit). Edinburgh gate : Pearson Education Limited.
- 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.
- Octifani, Lydia., Jarwadi, B.H., dan Irmanida, B. 2020. Perubahan Pola Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Daun dan Batang Teh (*Camellia sinensis* (L) *Kuntze*) yang Menjadi Inang bagi 3 Benalu Berbeda. *Al-Kimia*, 8(2): 104-112.
- Pogalin, R.O.M., Mongi, C.E., dan Nainggolan, N. 2021. Analisis Biplot Untuk Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Utara Berdasarkan Beberapa Variabel Pendidikan. *Jurnal MIPA*, 10(1): 1-4.
- Purwanti, M., Jamaluddin, P., dan Kadirman. 2017. Penguapan Air dan Penyusutan Irisan Ubi Kayu Selama Proses Pengeringan Menggunakan

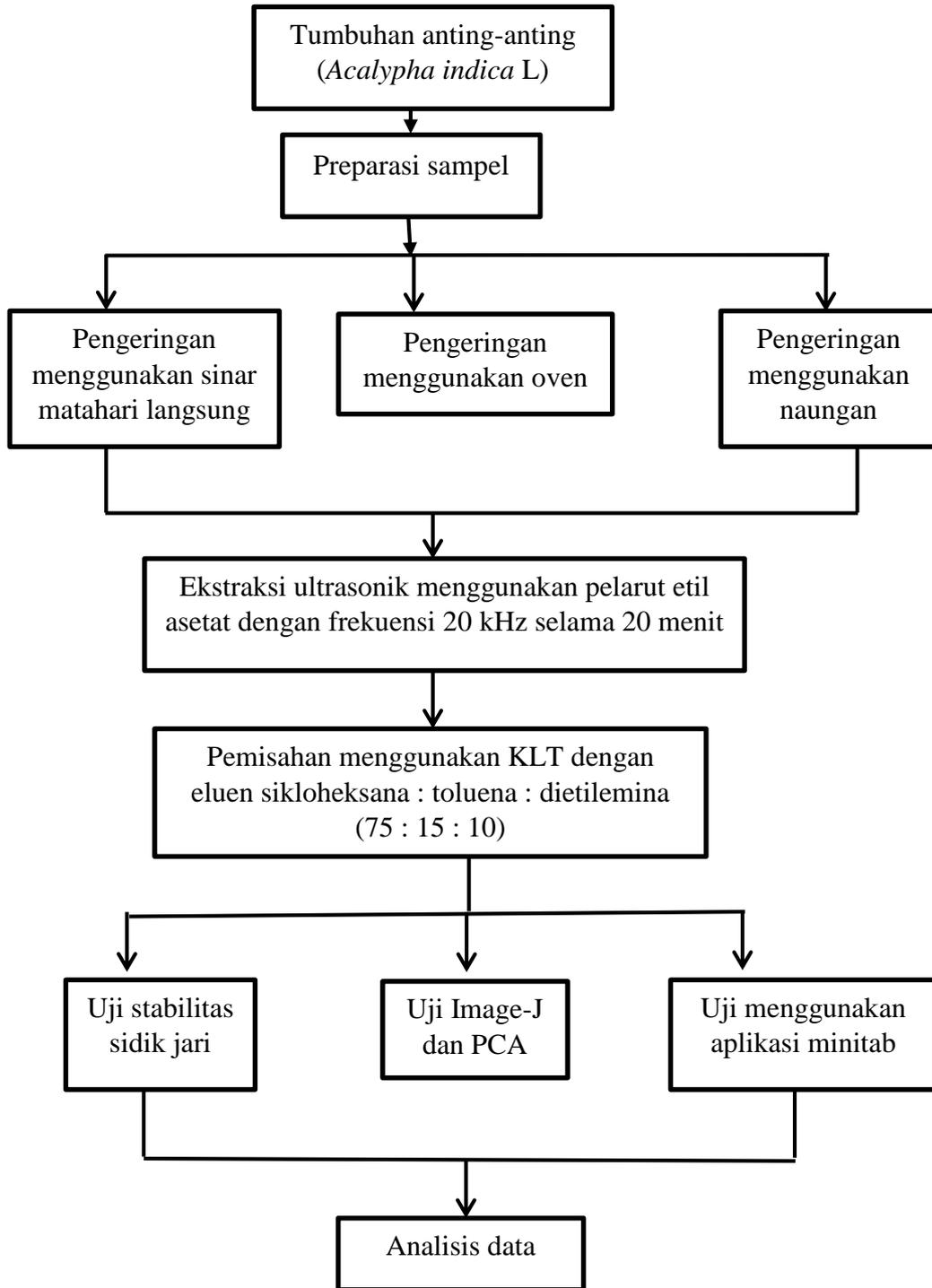
- Mesin *Cabinet Dryer*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3: 127-136.
- Rahmah, F. T. 2018. Uji Toksisitas Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Hasil Ekstraksi Ultrasonik Dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rahmaniah, Claudia. 2021. Uji Stabilitas Sampel dan Stabilitas Visual Berdasarkan Ekstrak kasar Hasil Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Alkaloid Pada Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rahmawati, F. 2015. Optimasi Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Pada Pemisahan Senyawa Alkaloid Daun Pulai (*Astonia Scholaris* L.R.Br). *Skripsi*. Malang : Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rachmawati, N.A., Suranto., dan Solichatun. 2006. Pengaruh Variasi Metode Pengeringan Terhadap Kadar Saponin, Angka Lempeng Total (ALT), dan Bakteri Patogen Ekstrak Simplisia Daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.). *Biofarmasi*, 4 (1).
- Reich, E., dan Schibli, A. 2008. Validation of High Performance Thin Layer Chromatographic Methods for Identification of Botanical in a cGMP Environment. *Journal Association of Official Analytical Chemist Internasional*, 91: 13-20.
- Rohman, A., Gupitasari, Intan., Purwanto, P., Triyana, K., Rosman, A.S., Ahmad, S.A.S., Yusof, F.M. 2014. Quantification of Lard in the Mixture with Olive Oil in Cream Cosmetics Based on FTIR Spectra and Chemometrics for Halal Authentication. *Jurnal Teknologi*, 69(1): 113-119.
- Ross, Jacqui. 2009. Image-J Seminar: *Introduction to Image Analysis, Biomedical Imaging Research Unit*. The University of Auckland, NZ.
- 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*. Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Saha, R., dan Azhar, A. 2011. Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of *Acalyphus indica* Linn. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(8): 1900-1904.
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Spektroskopi*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.

- Setyohadi, D.B., Kristiawan, F.A., dan Ernawati, E. 2017. Perbaikan Performansi Klasifikasi Dengan Preprocessing Iterative Partitioning Filter Algorithm. *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 14(1): 12-20.
- Sriwahyuni, I. 2010. Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L) dengan Variasi Pelarut dan Uji Toksisitas dengan Menggunakan *Brine Shrimp*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Soebagio. 2002. *Kimia Analitik II*. Malang: JICA FMIPA UNM.
- Sudarmadji, S. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Syafi'i, M., Rohaeti, E., Wahyuni, W.T., Rafi, M., Septaningsih, D.A. 2018. Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Temu Mangga (*Curcuma Mangga*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Tukiran, S., dan Hidayat, N. 2014. Fitokimia Ekstrak Heksana Kloroform, dan Metanol Pada Tumbuhan Andong (*Cordyline Fruticosa*) Anting-Anting (*Acalypha Indica*) dan Alang-Alang (*Imperata Cylindrical*). *Jurnal Chemical*, 2(1): 1-6.
- Vermaak, I., Hamman, J.H., dan Vilijoan, 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.
- Wardhani, L.K., dan 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.
- Wahyuni, R., Guswandi., dan Harrizul, R. 2014. Pengaruh Cahaya Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin, dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi*, 6(2).
- Wahyuni, W.T., Saharah, Meri., Arif, Zulhan., Rafi, Mohamad. 2020. Thin Layer Chromatographic *Fingerprint* and Chemometrics Analysis for Identification of *phyllanthus niruri* from its Related Species. *Journal of The Indonesian Chemical Society*, 3(1): 47-52.
- Widarta, W.R., dan Wiadnyani, A.A.I.S. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3).

- Winangsih., Erma, Prishastanti., dan Sarjana, Parman. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 21(1).
- Wink, M. 2008. *Ecological Roles of Alkaloid dalam Wink, M., Modern Alkaloid, Structure, Isolation Synthesis and Biology*. Wiley : Jerman.
- Wonoraharjo, S. 2013. *Metode-metode Pemisahan Kimia Sebuah Pengantar*. Jakarta : Akademia Permata.
- Yolanda, S.R. 2017. Pengembangan Metode Analisis Sidik Jari Sidaguri (*Sidarhombifolia* L.) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Zhao, Luhua., Huang, Chaoyu., Shan, Zhen., Xiang, Bingren., dan Mei, Linghua. 2008. Fingerprint Analysis of *Psoralea corylifolia* L by HPLC and LC-MS. *Journal of Chromatography*, 821: 67.

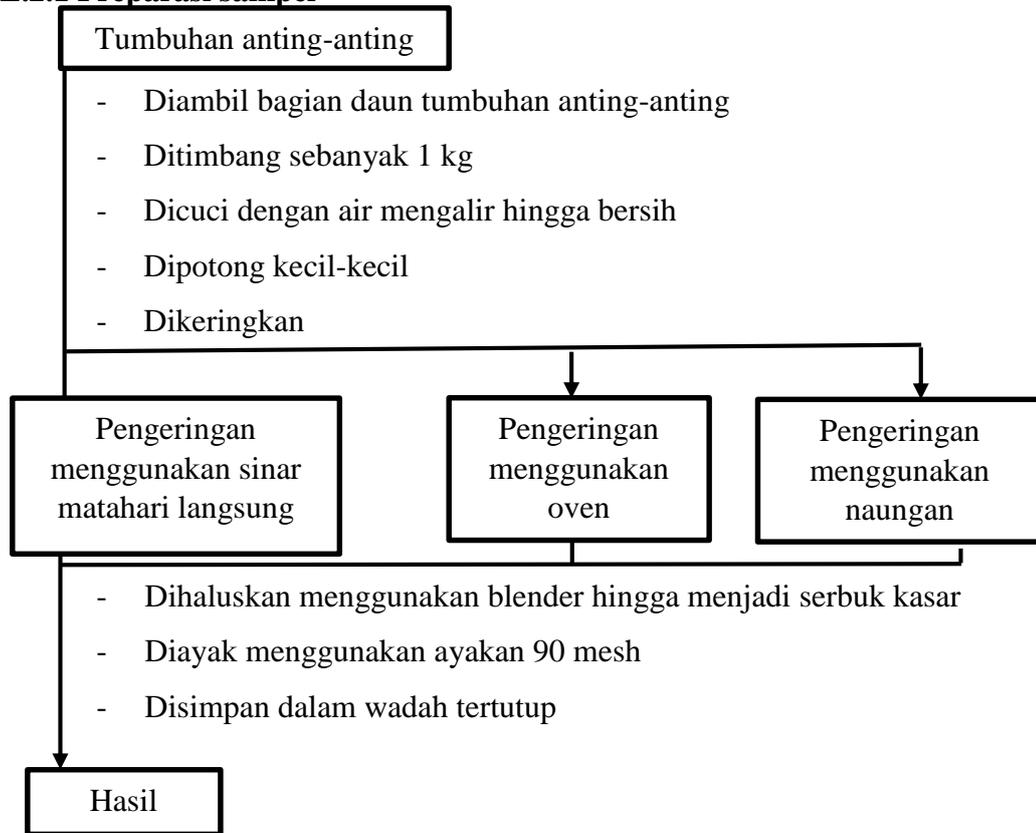
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian



Lampiran 2. Diagram Alir

L.2.1 Preparasi sampel



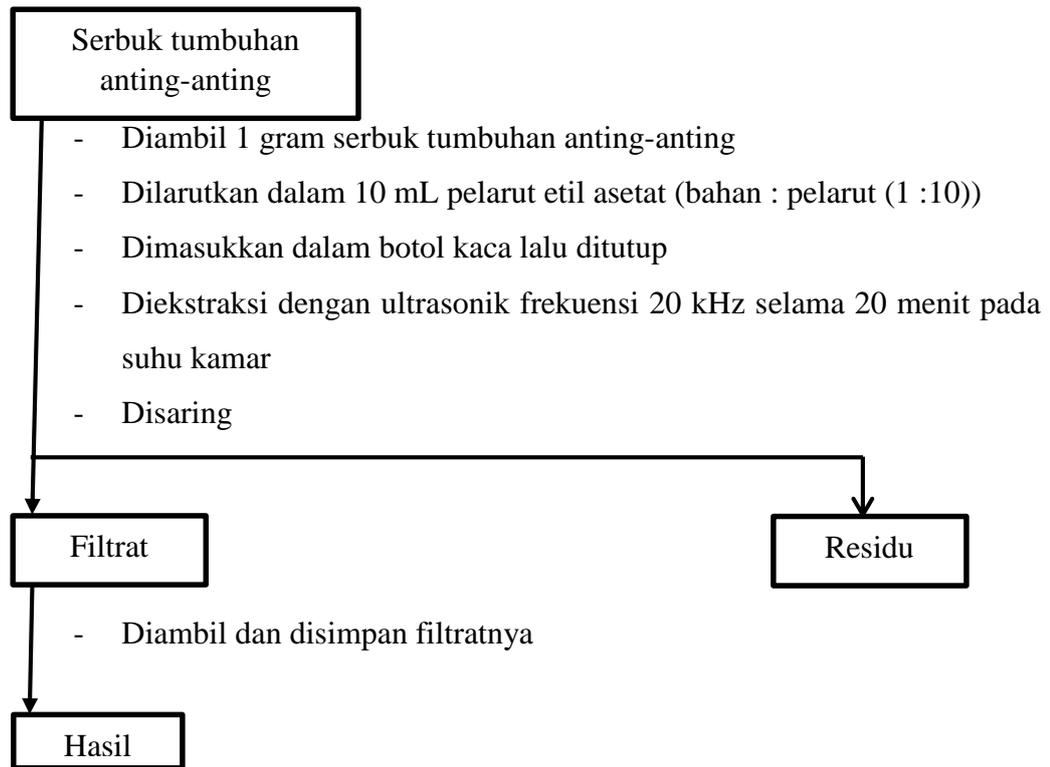
L.2.2 Analisis kadar air

Serbuk halus tumbuhan
anting-anting

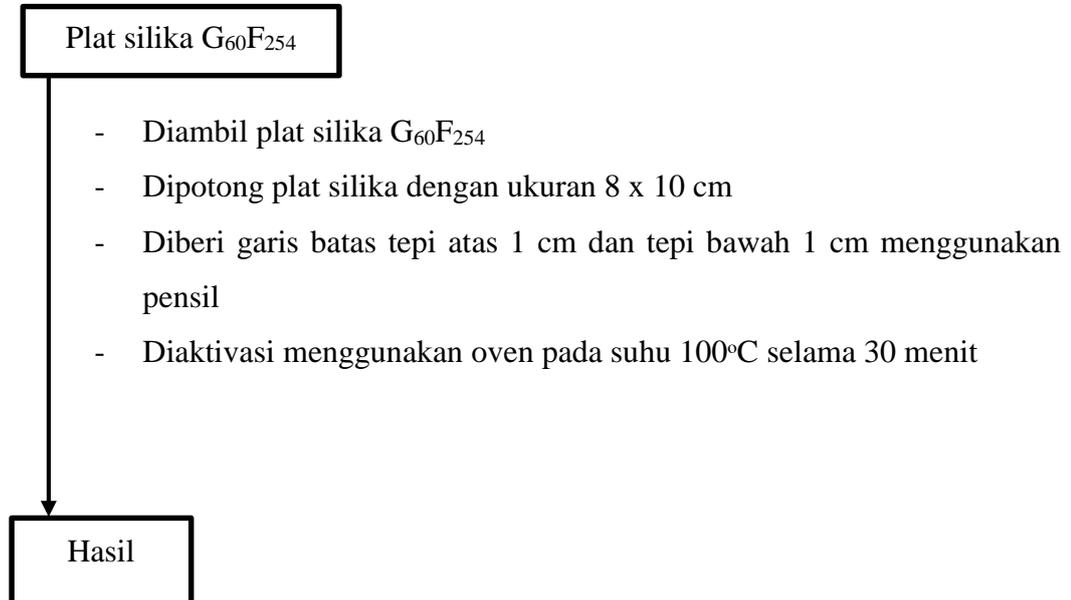
- Dimasukkan cawan petri kedalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam
- Dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit
- Ditimbang cawan petri tersebut
- Ditimbang 1 gr sampel serbuk halus tumbuhan anting-anting
- Diletakkan dalam cawan petri
- Dioven pada suhu 100°C-105°C selama 5 jam
- Didinginkan dalam desikator selama 15 menit
- Ditimbang cawan petri dan serbuk halus tumbuhan anting-anting tersebut
- Dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit
- Didinginkan dalam desikator
- Ditimbang kembali
- Dilakukan kembali perlakuan diatas hingga diketahui berat konstannya
- Dihitung % kadar air

Hasil

L.2.3 Ekstraksi sampel



L.2.4 Persiapan plat KLT



L.2.5 Persiapan fase gerak (Eluen)

Sikloheksana, toluena, dietilamina

- Dibuat eluen yaitu sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15 : 10
- Dimasukkan dalam *chamber* dan ditutup
- Dijenuhkan selama 1 jam

Hasil

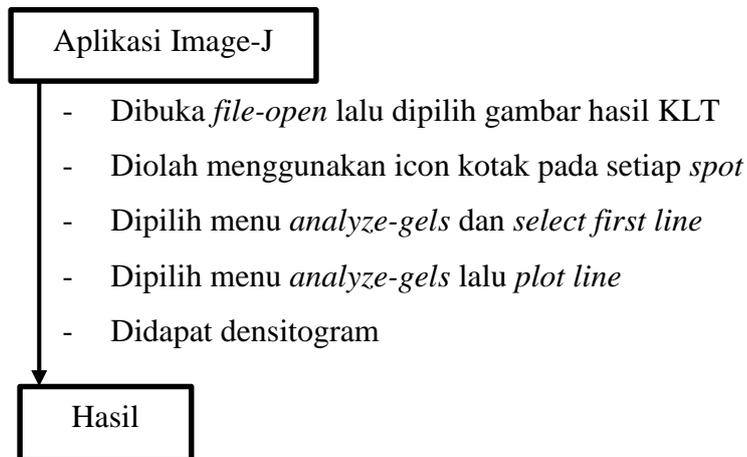
L.2.6 Proses KLT

Plat KLT

- Diambil plat KLT ukuran 8 x 10 cm
- Ditotolkan sampel pada plat KLT sebanyak 15 kali total sampel
- Dikeringkan dalam suhu ruang
- Dielusi plat KLT tersebut menggunakan fasa gerak berupa sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75 : 15 : 10 yang telah dijenuhkan
- Dimasukkan plat KLT kedalam *chamber* yang berisi fasa gerak tersebut
- Ditutup rapat *chamber* tersebut hingga fasa gerak mencapai jarak batas tepi atas
- Diangkat lalu dikeringkan

Hasil

L.2.7 Uji Image-J



L.2.8 Uji PCA

