

ANALISIS KEMOMETRIK MENGGUNAKAN PCA (*Principal Component Analysis*) PADA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha Indica L*) BERDASARKAN VARIASI PENGERINGAN

SKRIPSI

Oleh :
IZZATUL ILMIYAH
NIM. 18630001



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

ANALISIS KEMOMETRIK MENGGUNAKAN PCA (*Principal Component Analysis*) PADA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha Indica L*) BERDASARKAN VARIASI PENGERINGAN

SKRIPSI

**Oleh:
IZZATUL ILMIYAH
NIM. 18630001**

**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 KEMOMETRIK MENGGUNAKAN PCA (*Principal Component Analysis*) PADA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha Indica* L.) BERDASARKAN VARIASI PENGERINGAN

SKRIPSI

**Oleh:
IZZATUL ILMIYAH
NIM. 18630001**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 08 Desember 2022**

Pembimbing I



Elok Kamal Hayati, M.Si
NIP. 197906202006042002

Pembimbing II



Nur Aini, M.Si
NIP. 198406082019032009

Mengetahui

Ketua Program Studi



Rachmawati Angsih, M.Si
NIP. 198108112008012010

ii

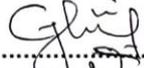
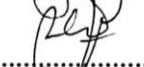
ii

ANALISIS KEMOMETRIK MENGGUNAKAN PCA (*Principal Component Analysis*) PADA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha Indica L*) BERDASARKAN VARIASI PENGERINGAN

SKRIPSI

Oleh:
IZZATUL ILMIYAH
NIM. 18630001

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelas Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 15 Desember 2022**

Penguji Utama	: A. Ghanaim Fasya, M.Si NIP. 198206162006041002	 (.....)
Ketua Penguji	: Rifatul Mahmudah, M.Si NIDT.19830125201608012068	 (.....)
Sekretaris Penguji	: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 197906202006042002	 (.....)
Anggota Penguji	: Nur Aini, M.Si NIP. 198406082019032009	 (.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Rachmayanti Nugroho, M.Si
NIP. 198109112008012010


PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Izzatul Ilmiyah
NIM : 18630001
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : "Analisis Kemometrik Menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) Pada Profil Kromatografi Lapis Tipis Daun Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.) Berdasarkan Variasi".

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, 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, 16 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Izzatul Ilmiyah
NIM. 18630001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil 'alamin, dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, akhirnya saya bisa 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 Rojul Munir, ibu Sulastri yang selalu memberikan segala bentuk dukungan, semangat, do'a dari awal masuk kuliah hingga saya mendapat gelar sarjana ini. Beliau adalah alasan saya untuk terus berjuang
2. Adik saya Ahmad Hilal Fahmi Al-Ulum serta saudara-saudara saya yang selalu memberi semangat, dukungan, nasihat, dan do'a
3. Seluruh 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 selaku pembimbing kimia, ibu Nur Aini, M.Si selaku pembimbing agama, bapak A. Ghanaim Fasya, M.Si dan ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku penguji skripsi saya, dan ibu Himmatul Barroroh, M.Si selaku dosen wali saya, terima kasih yang telah membimbing saya, memberi saya arahan dan memotivasi saya.
4. Seluruh teman seperjuangan saya yaitu Majesty, Teman sukses, serta teman Kimia A 2018 seta seluruh angkatan 2018 (Kripton) terima kasih telah menjadi teman diskusi, teman main. Yang selalu mendukung, memberi arahan dan memotivasi saya.
5. Dan teruntuk semua dan siapapun yang selalu menanyakan kapan saya lulus, Alhamdulillah saya sudah bisa menyelesaikan ini semua.

MOTTO

"Pengalaman dan Kegagalan akan Membuat Orang Menjadi Lebih Bijak"

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, hidayat dan nikmat berupa iman, kesehatan, kesempatan, kekuatan, keinginan, serta kesabaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Analisis kemometrik menggunakan PCA (*Principal component Analysis*) pada profil Kromatografi Lapis Tipis Daun Anting-Anting (*Achalya indica* L.) Berdasarkan Variasi Pengeringan**”. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya keluar dari masa kegelapan menuju masa yang terang benderang.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak sekali nasihat dan bimbingan dari berbagai pihak. 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, dan segenap keluarga yang telah dan selalu memberikan perhatian, nasihat, dukungan, dan do’a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA 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 Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia

5. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Nur Aini, M.Si selaku dosen pembimbing agama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh bapak dan ibu dosen Program Studi 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.
8. Segenap rekan-rekan kimia, Khususnya angkatan 2018 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik dari segi moral 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 proposal ini masih banyak kekurangan. Demi kesempurnaan proposal ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amiin.

Malang, 24 November 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 TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Batasan Masalah.....	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Klasifikasi Tanaman Anting-Anting	8
2.2. Proses Pengeringan Terhadap Daun Tanaman Anting-Anting	9
2.3. Ekstraksi Senyawa dengan Metode Ultrasonik.....	10
2.4. Pemisahan Senyawa Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis	12
2.5. Analisis Kromatogram menggunakan <i>Image J</i>	14
2.6. Analisis Multivariat menggunakan Metode PCA	15
2.7. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan	
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3. Rancangan penelitian	20
3.4. Tahapan penelitian	20
3.5. Cara Kerja	21
3.5.1. Preparasi Sampel	21

3.5.2. Penerapan Kadar Air	22
3.5.3. Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-anting	22
3.5.4. Pemisahan Senyawa Aktif dengan kromatografi lapis tipis	23
3.5.5. Pengolahan Data Kromatogram Menggunakan <i>image J</i>	24
3.5.6. Analisis Multivariat PCA Menggunakan Software Orange	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Preparasi Sampel	26
4.2. Analisis Kadar Air Daun Tanaman Anting-Anting	27
4.3. Ekstraksi Ultrasonik Daun Tanaman Aning-Anting	29
4.4. Pemisahan Senyawa Aktif Menggunakan KLT	31
4.5. pengolahan hasil KLT Menggunakan <i>Image J</i>	35
4.6. Analisis multivariat Menggunakan PCA	36
4.7. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam	40
BAB V PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Rendemen Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting.....	11
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kadar Air Daun Anting-Anting.....	28
Tabel 4.2 Data Nilai Rf Hasil pemisahan KLT.....	33
Tabel 4.2 Hasil Analisis Nilai AUC.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Anting-Anting.....	8
Gambar 2.2 Pita Kromatografi Lapis Tipis Daun Sidaguri.....	13
Gambar 4.1 Hasil serbuk Daun <i>Acalypha indica</i> L.....	27
Gambar 4.2 Hasil Ekstraksi Serbuk Daun <i>Acalypha indica</i> L.	30
Gambar 4.3 Hasil KLT Sampel Daun Anting-Anting	32
Gambar 4.4 Kurva Densitogram Hasil <i>Preprocessing</i> pada Tanaman <i>Acalypha Indica</i> L. Berdasarkan Metode Pengeringan.....	37
Gambar 4.5 Score Plot Pengelompokkan Nilai AUC	38
Gambar 4.6 Linier Projection Nilai AUC	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian	50
Lampiran 2 Diagram Alir.....	51
Lampiran 3 Perhitungan Larutan	54
Lampiran 4 Data Penelitian.....	55

ABSTRAK

Ilmiyah, Izzatul. 2021. **Analisis Kemometrik Menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) pada Kromatografi Lapis Tipis Daun Anting-Anting (*Achalypa indica* L.) Berdasarkan Variasi Pengeringan**. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Elok Kamilah Hayati, M.Si, Pembimbingan II: Nur Aini, M.Si.

Kata Kunci: Tanaman Anting-Anting, Ultrasonik, KLT, *Image J*, PCA

Tanaman Anting-anting (*Achalypa indica* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang biasanya digunakan sebagai obat. Tanaman ini memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan terpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola kromatogram sidik jari daun tanaman anting-anting berdasarkan variasi pengeringan serta untuk mengetahui pola pengelompokan senyawa daun anting-anting dengan identifikasi menggunakan PCA.

Ekstraksi senyawa dilakukan menggunakan ekstraksi ultrasonik frekuensi 42 kHz selama 20 menit dengan pelarut etil asetat. Pemisahan senyawa menggunakan KLT silica gel G₆₀F₂₅₄ dengan fase gerak sikloheksana : toluene : dietilamina (75:15:10). Pengamatan pola sidik jari dilakukan dengan lampu UV 366 nm. Hasil dari KLT diproses menggunakan *Image J* untuk menganalisis gambar atau pola yang dihasilkan. Selanjutnya diidentifikasi menggunakan analisis PCA (*Principal component analysis*).

Hasil uji kadar air rata-rata sampel dari kering matahari 7,45%, sampel kering naungan 7,67%, sampel kering oven 6,54%. Sedangkan hasil pemisahan KLT dari masing-masing sampel menghasilkan 8 noda, dimana dari ketiga sampel tersebut menghasilkan luas area (AUC yang berbeda-beda pada masing-masing sampel. Pengelompokan menggunakan PCA dari masing-masing sampel menghasilkan pengelompokan yang baik, sehingga menghasilkan variable PC utama sebesar 91% (PC1 = 86% dan PC 2 = 5%) .

ABSTRACT

Ilmiyah, Izzatul. 2021. **Chemometric Analysis using PCA (*Principal Component Analysis*) on Thin Layer Chromatographic Profiles of *Acalypha indica* L. Based on Drying Variations**. Thesis. Chemistry Department. Science and Technology Faculty Maulana Malik Ibrahim Malang Universitas State Islamic University of Malang. Supervisor I: Elok Kamilah Hayati, M. Si Supervisor II: Nur Aini, M.Si.

Kata Kunci: *Achalypha indica* L., Ultrasonic, KLT, *Image J*, PCA

Achalypha indica L. is one type of plant that is usually used as medicine. This plant contains several secondary metabolites including flavonoids, alkaloids, saponins, tanins, and terpenoid. The purpose of this study was to find out the fingerprint chromatogram pattern of the anting-anting plant (*Acalypha indica* L.) based on drying variations and to find out the pattern of grouping compound in the leaves anting-anting plants (*Acalpha indica* L.) using PCA (*Principal component Analysis*).

The extraction compounds was carried out using ultrasonic extraction at a frequency of 42 kHz for 20 minutes with ethyl acetate as a solvent. Separation of compound using TLC of silica gel G₆₀F₂₅₄ with the mobile phase of cyclohexane : toluene : diethylamine (75 : 15 : 10). The fingerprint patterns were carried out with a 366 nm UV lamp. The result from TLC were processed using *Image J* to analyze the resulting image or pattern. Then identified using PCA (*principal component analysis*).

The result of the test of the average moisture content of samples from sun-dried were 7.45%, shade-dried samples were 7.67%, oven-dried samples were 6.54%. While the result of TLC separation from each sample produced 8 stains, of which the three samples produced an area different AUC in each sample. Grouping using PCA from each sample resulting in the main PC variable by 91% (PC 1 = 86% and PC 2 = 5%).

مستخلص البحث

علمية، عزة. 2021. التحليل الكيميائي باستخدام PCA (تحليل المكونات الرئيسية) في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لنبات الفُرط (*Achalypa indica L.*) بناءً على اختلافات التجفيف. البحث العلمي. قسم الكيمياء كلية العلوم والتكنولوجيا. الجامعة الإسلامية الحكومية مؤلانا مالك إبراهيم مالانج. المشرقة الأولى: إيلوك كامله حياتي، املاجستري، المشرقة الثانية: نور عيني، املاجستري

الكلمات المفتاحية: نبات الفُرط (*Achalypa indica L.*)، فوق صوتي، TLC، صورة J، PCA

نبات الفُرط (*Achalypa indica L.*) واحد أنواع النباتات التي يُشيع استخدامها كدواء. يحتوي هذا النبات على العديد من المستقلبات الثانوية، وهو الفلافونويد، والقلويدات، والصابونين، والعفص، والتربينويدات. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد نمط بصمة الأفرط بناءً على اختلافات التجفيف وتحديد نمط كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للأفرط باستخدام PCA.

تم استخلاص المركبات باستخدام الإستخلاص بالموجات فوق الصوتية تردد 42 كيلو هرتز لمدة 20 دقيقة بمدب أسيتات الإيثيل. انفصال مركب باستخدام هلام السيلينكا G₆₀F₂₅₄ مع الطور المتحرك سيكلوهكسان: ثولوين: ثنائي إيثيل أمين (10: 15: 75) مراقبة أنماط البصمات نفذت باستخدام مصباح الأشعة فوق البنفسجية 366 نانومتر. تم معالجة نتائج TLC استخدام الصورة J لتحليل الصورة أو نطها ولدت. تم حدت باستخدام تحليل PCA (تحليل المكونات الرئيسية).

كان متوسط نتائج اختبار المحتوى الرطوبي من العينات المحققة بالشمس 7,45% والعينات المحققة في الظل 7.67%. والعينات المحققة بالفرن 6.54%. في حين أن نتائج فصل TLC من كل عينة أنتجت 8 نقاط، أي من العينات الثلاثة أنتجت منطقة مختلفة (AUC) لكل عينة. أدى التجميع باستخدام PCA من كل عينة إلى تجميع جيد، مما أدى إلى متغير جهاز الكمبيوتر الرئيسي بنسب 91% (PC1 = 8 و PC2 = 5%).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang kaya akan keragaman jenis tumbuhan. Berbagai jenis tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai sumber ramuan obat herbal. Hal ini dikarenakan obat herbal mudah didapat, murah, dan tidak menimbulkan efek samping. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku pemuatan obat herbal adalah tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.).

Banyak sekali nikmat Allah SWT yang telah diberikan kepada kita, termasuk adanya tanaman anting-anting yang tumbuh subur di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, sudah seharusnya kita banyak bersyukur dan memanfaatkannya sebaik mungkin. Allah SWT berfirman dalam Q.S. at-Thaha ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا
مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى

Artinya: "Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan yang telah menjadikan bagimu dibumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan-tumbuhan yang bermacam-macam."

Menurut Al-jazairi (2007) dalam tafsir Al-Aisar, lafadz أَزْوَاجًا berarti berjenis-jenis. Dalam lafadz ini mengandung makna jenis tumbuhan. Sehingga kata أَزْوَاجًا dapat diartikan jenis tanaman anting-anting. Sedangkan lafadz شَتَّى berarti beraneka warna serta rasa. Firman Allah di atas dijelaskan Az-Zuhaili (2013) bahwa jika tumbuhan diciptakan Allah bagi manusia dan hewan, maka makanlah darinya, maksudnya tumbuhan tersebut layak untuk dimakan dan untuk

mengembala. Hal ini dapat dijelaskan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dan hewan. Salah satu manfaat dari tumbuhan tersebut adalah digunakan sebagai obat.

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) suku Euporbiaceace merupakan salah satu jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai obat. Tanaman ini memiliki rasa pahit. Pada akar, batang dan daun mengandung senyawa saponin dan tannin. Sedangkan pada batang, mengandung flavonoid dan daunnya mengandung minyak atsiri, steroid dan terpenoid (Handayani, *et al.*, 2018; Dalimartha, 2010). Tanaman ini juga dapat digunakan dalam berbagai pengobatan seperti antibakteri (Batubara, *et al.*, 2014), antioksidan (Narwade, *et al.*, 2011), antiinflamasi, bronchitis (Saha dan Azhar, 2011), dan ekstrak kasar etil asetat pada tanaman anting-anting tersebut berpotensi sebagai antimalaria (Hayati, 2012).

Kualitas suatu senyawaan ditunjukkan dengan sifat suatu bioaktifitasnya, bioaktifitas suatu tanaman dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif yang ada didalamnya. Adapun kandungan suatu senyawa aktif pada suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan, faktor ketinggian, proses ekstraksi dan proses pengeringan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pada penelitian ini adalah faktor pengeringan. Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kandungan air dan kegiatan enzimatis tidak dapat menyebabkan kerusakan. Proses pengeringan ini berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam suatu produk, terutama senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan. Terdapat berbagai metode dalam pengeringan antara lain pengeringan matahari, pengeringan oven dan pengeringan naungan.

Kandungan bahan aktif yang terdapat pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan. Setiap tanaman memiliki respon yang berbeda. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu, suhu, waktu pengeringan, cuaca, dan kelembapan. Luliana (2016) melakukan variasi pengeringan simplisia daun senggani untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan diperoleh hasil 54,06% pada perlakuan kering angin, 52,76% pada perlakuan kering oven, dan 38,06% pada perlakuan kering matahari. Utomo (2009) melakukan analisis kadar flavonoid total pada variasi metode pengeringan dan diperoleh hasil 24% pada perlakuan sinar matahari, 29% pada oven dan 33,3% pada pengeringan dengan kain hitam.

Senyawa aktif pada tanaman anting-anting dapat dipisahkan menggunakan metode ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pengambilan senyawa target menggunakan pelarut berdasarkan kepolarannya. Suhu, lama ekstraksi, jenis pelarut, pH, ukuran partikel, dan metode merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi (Rahma, 2018). Salah satu metode ekstraksi yang efektif digunakan adalah ekstraksi ultrasonik. Prinsip ekstraksi ini memanfaatkan gelombang ultrasonik yang ditransmisikan melalui pelarut untuk menyebabkan kavitasi mikro pada sekeliling bahan yang diekstraksi, sehingga akan terjadi pemanasan yang akhirnya melepaskan senyawa ekstrak. Kelebihan dari ekstraksi ini yaitu, Mempercepat proses ekstraksi, lebih aman, lebih singkat, pelarut yang dibutuhkan tidak banyak, dan dapat meningkatkan hasil rendemen (Handayani, 2016).

Studi ekstraksi ultrasonik untuk peningkatan rendemen dan efektifitas sudah banyak dilakukan. Fuadi (2012) pada ekstraksi oleoresin jahe menggunakan

ekstraksi ultrasonik dengan waktu 4 jam menghasilkan rendemen 7,43% dan hasil yang hampir sama dengan waktu 7 jam menggunakan ekstraksi sohxlet. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi ultrasonik memiliki efisiensi waktu hampir 50%. Oleh karena itu, metode ekstraksi ultrasonik dipilih untuk memisahkan senyawa aktif pada tanaman anting-anting. Widyasari (2018) melakukan ekstraksi teh putih dengan berbantu ultrasonik menghasilkan rendemen total 67,35%, sedangkan maserasi menghasilkan rendemen 60,12%.

Hasil ekstraksi tanaman anting-anting dapat digunakan untuk menentukan profil senyawa metabolit yang terkandung didalam tanaman anting-anting. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pendekatan metabolomik. Metabolomik merupakan pendekatan awal yang kuat untuk mengetahui profil metabolit suatu tumbuhan herbal. Kontrol kualitas terhadap pendekatan metabolomik dan analisis statistika multivariat (kemometrik) akan mengevaluasi produk herbal dilihat secara variasi profil metabolit. Kelebihan metabolomik adalah kemampuannya dalam mengkuisisi data sehingga didapat data kuantitatif dari sampel (Blekherman, *et al.*, 2011). Terdapat tiga analisis yang digunakan dalam pendekatan metabolomik ini yaitu analisis target, analisis profiling dan analisis sidik jari (Warsito, 2018). Salah satu pendekatan metabolomik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik.

Analisis sidik jari ini dapat mengevaluasi dan melakukan kontrol kualitas multikomponen dari bahan baku obat herbal yang menghasilkan profil kromatografi akibat senyawa kimia yang terkandung ditampilkan dalam kromatogram sidik jari sehingga dapat menunjukkan karakteristik dan stabilitas suatu tanaman obat (Zhao *et al*, 2018). Metode analisis sidik jari salah satunya

dapat dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Hal ini dikarenakan teknik kromatografi ini merupakan pilihan yang atraktif untuk analisis sidik jari tumbuhan obat karena memiliki keunggulan yaitu sederhana, kapasitas sampel yang besar, biaya rendah, dan hasil yang cepat (Vermaak, *et al*, 2009). Hasil yang diperoleh dari analisis menggunakan KLT ini merupakan semua pola sidik jari dari tanaman yang dianalisis. Penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah, (2016), yang menganalisis hasil ekstrak tumbuhan anting-anting dengan pelarut etil asetat melalui kromatografi lapis tipis dan dengan menggunakan eluen sikloheksana: toluena: dietilamina dengan perbandingan (75:15:10) menghasilkan pemisahan senyawa aktif dengan baik. Penelitian dengan menggunakan kromatografi lapis tipis ini sangat efektif untuk mengetahui pola senyawa yang akan diidentifikasi menggunakan *image j*.

Berdasarkan hasil pengolahan kromatogram KLT menggunakan *image j*, akan didapatkan hasil berupa data kuantitatif yaitu faktor retensi (R_f) dan luas area sampel. Data tersebut selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan analisis multivariat. Analisis multivariat merupakan metode yang umum digunakan untuk mendiskriminasi sampel, dimana *Principal Componen Analysis* (PCA) merupakan salah satu jenis analisis kemometrik yang didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang pengaplikasian teori-teori matematika dan statistika untuk mengolah data kimia (Rohman., 2014). Metode analisis ini bertujuan untuk menyederhanakan perubahan yang diamati dengan cara mereduksi variabel yang ada menjadi lebih sederhana tanpa harus menghilangkan variabel yang asli (Hendro, *et al.*, 2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kartini, *et al* (2020) menyatakan bahwa analisis sidk jari kromatografi lapis tipis yang

dikombinasikan menggunakan PCA (*Principal Componen Analysis*) dapat membedakan perbedaan lokasi perolehan sampel daun *Orthosiphon stamineus*, dimana senyawa yang didapat tersebut memiliki nilai R_f 0,0 – 0,1, 0,1 – 0,2, 0,2 – 0,3, dan 0,9– 1,0 yang merupakan senyawa yang paling penting untuk pengelompokkan sampel.

Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis kromatogram menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan menggunakan pelarut etil asetat dan dianalisis dengan kromatografi lapis tipis dengan beberapa eluen dan akan menghasilkan pola pemisahan dari sampel yang kemudian akan diolah menggunakan *image j*, sehingga menghasilkan sebuah data kuantitatif yang akan diuji menggunakan PCA agar bisa mengelompokkan sampel berdasarkan faktor pengeringan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola kromatogram sidik jari daun tanaman anting-anting (*Acalypha Indica L.*) berdasarkan variasi pengeringan?
2. Bagaimana Pengelompokkan senyawa daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica L.*) Berdasarkan variasi pengeringan menggunakan PCA?

1.3.Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pola kromatogram sidik jari daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica L.*) berdasarkan variasi pengeringan.

2. Mengetahui pola pengelompokkan senyawa daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*).

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang diambil di Kecamatan Jabung.
2. Pengeringan menggunakan kering matahari langsung, kering naungan dan kering oven.
3. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi ultrasonik adalah etil asetat
4. Eluen yang digunakan adalah sikloheksana: toluena: dietilamina dengan perbandingan (75:15:10).
5. Metode identifikasi senyawa metabolit menggunakan analisis sidik jari kromatografi lapis tipis (KLT).
6. Metode untuk mendapatkan data kuantitatif menggunakan *image j*
7. Analisis multivariat menggunakan PCA

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi pola kromatografi lapis tipis daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dengan identifikasi menggunakan PCA berdasarkan variasi pengeringan untuk dijadikan sebagai kendali mutu tanaman obat dimasyarakat yang dilakukan dalam rangka konsistensi menjaga kualitas, khasiat dan keamanan tanaman obat herbal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tanaman Anting-Anting (*Achalypa indica* L.)

Tanaman anting-anting dapat ditemukan hampir diseluruh dataran India, Yaman, Pakistan, Sri Lanka, dan di berbagai Benua Asia lainnya (Bhutya, 2011). Tanaman anting-anting memiliki nama lain *Achalypa indica* L. yang dikenal dengan sebutan Kippi di India. Tanaman ini termasuk dalam family *Euphorbiaceae* (Ramachandran, 2008; Vijayarekha, *et al.*, 2015).

Klasifikasi tanaman anting-anting adalah sebagai berikut (Oktarini, 2010):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Achalypa</i>
Spesies	: <i>Achalypa indica</i> L.



Gambar 2.1 Daun tanaman anting-anting (Kirom dan Ramadhania, 2017)

Anting-anting merupakan gulma yang sering ditemukan dipinggir sungai, rerumputan, dan dipinggir jalan (Tukiran, *et al.*, 2014). Bentuk daun anting-anting yaitu bulat hingga berbentuk belah ketupat dengan tepi bergerigi, helaian daunnya tunggal, ujungnya runcing, dan letaknya berseling (Mun'im dan Hanani, 2011).

Tanaman anting-anting merupakan tumbuhan perdu semusim yang tumbuh tegak dan berambut, tingginya berkisar antara 30–50 cm. Bentuk bunganya kecil-kecil yang keluar dari ketiak daun, ujung bercabang, biji berbentuk panjang, dan akar tanaman ini sangat disukai oleh anjing dan kucing (Ocktarini, 2010).

Tanaman anting-anting merupakan tanaman liar yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai obat. Daun tanaman anting-anting dapat digunakan sebagai antibakteri (Pratiwi, 2009), antioksidan (Narwade, *et al.*, 2011), dan dapat menurunkan kadar gula darah (Katawu, *et al.*, 2013). Menurut Hayati (2012), ekstrak etil asetat pada tanaman anting-anting berpotensi sebagai antimalaria. Secara fitokimia, metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman anting-anting adalah alkohol, flavonoid, terpenoid, saponin, senyawa fenolik, steroid, tannin, dan minyak atsiri (Hayati, 2012; Dalimartha, 2010; Masih, 2011; dan kirom, 2017).

2.2. Proses Pengeringan Terhadap Daun Tanaman Anting-anting

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama (Riansyah, *et al.*, 2013).

Terdapat berbagai metode dalam pengeringan yaitu antara lain pengeringan dengan sinar matahari langsung, pengeringan dengan oven, dan kering naungan. Pengeringan dengan matahari langsung merupakan proses pengeringan yang paling

ekonomis dan paling mudah dilakukan, Akan tetapi dari segi kualitas alat pengeringan buatan (oven) akan memberikan produk yang lebih baik. Sinar ultraviolet dari matahari juga menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia yang dikeringkan. Penggunaan suhu yang terlampau tinggi dapat meningkatkan biaya produksi, selain itu terjadi perubahan biokimia sehingga mengurangi kualitas produk yang dihasilkan sedangkan metode kering angina dianggap murah akan tetapi kurang efisien waktu dalam pengeringan simplisia (Winangsih, *et al.*, 2013).

Setiap proses pengeringan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, Hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang mempengaruhi proses pengeringan adalah suhu, kelembapan, tekanan udara, dan cuaca, sedangkan faktor internal yang mempengaruhi proses pengeringan adalah kadar air, bentuk, luas permukaan dan kondisi fisik sampel (Handoyo dan Pranoto, 2020).

2.3. Ekstraksi Senyawa dengan Metode Ultrasonik

Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk dapat mengisolasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman anting-anting. Salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan adalah ekstraksi ultrasonik. Prinsip dasar ekstraksi ultrasonik yaitu gelombang ultrasonik merambat melalui medium yang dilewati akan mengalami getaran. Getaran yang terjadi akan menimbulkan suatu gelembung yang akan memecah dinding sel suatu tanaman, sehingga senyawa pada tanaman dapat terekstrak lebih banyak karena getaran yang diberikan pada

proses ekstraksi mengakibatkan pengadukan yang intensif antara bahan dan pelarut, sehingga dapat mempercepat proses ekstraksi. Frekuensi dari ultrasonik yaitu antara 20 kHz – 500 MHz (Thompson, *et al*, 1999). Kelebihan dari ekstraksi ultrasonik adalah waktu yang digunakan lebih singkat, efisiensi lebih besar, aman dan meningkatkan jumlah rendemen (Zou, *et al*, 2014).

Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi ultrasonik yaitu jenis pelarut dan lama ekstraksi. Faktor tersebut dapat mempengaruhi proses ekstraksi ultrasonik karena dapat mempengaruhi jumlah dari senyawa yang akan diekstrak (Winata dan Yuniarta, 2015). Jenis pelarut yang digunakan untuk ekstraksi ultrasonik dalam penelitian ini adalah etil asetat. Etil asetat merupakan jenis pelarut yang baik digunakan untuk ekstraksi karena mudah diuapkan, memiliki toksisitas rendah yang bersifat semi polar (Rowe, *et al*, 2009., Wardhani dan Sulistyani, 2012). Penggunaan pelarut etil asetat memiliki kelebihan rendemen yang lebih besar daripada menggunakan pelarut etanol dan methanol (Pratiwi, *et al*, 2015).

Tabel 2.1 hasil rendemen dengan menggunakan ekstraksi ultrasonik tanaman anting-anting (%) (Safitri, 2018):

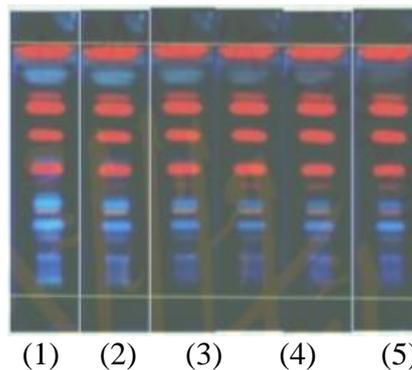
Waktu ekstraksi ultrasonik	Jenis pelarut yang digunakan		
	Methanol	Etanol	Etilasetat
10 menit	4,817	4,131	8,264
20 menit	4,623	4,803	9,442
30 menit	3,795	3,562	9,084

Berdasarkan penelitian Safitri (2018), dengan melakukan ekstraksi menggunakan metode ultrasonik dengan variasi pelarut etil asetat, methanol, dan etanol dengan perbandingan masing masing adalah 1:10 (b/v). Hasil rendemen terbesar yang diperoleh dari pelarut etil asetat yaitu sebesar 9,44% dengan waktu

yang dibutuhkan yaitu selama 20 menit. Hasil penelitian ini juga dikuatkan dengan penelitian Ardianti dan Kusnadi (2014), melakukan ekstraksi daun berunuk menggunakan metode ultrasonik, diperoleh perlakuan terbaik rasio bahan : pelarut yaitu 1:10 dan lama ekstraksi 20 menit dihasilkan rendemen sebesar 26,24%. Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi ultrasonik dalam tanaman anting-anting menggunakan pelarut etil asetat dengan lama ekstraksi 20 menit dan menggunakan frekuensi 42 kHz.

2.4. Pemisahan Senyawa Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan yang didasarkan pada perbedaan distribusi komponen diantara dua fasa gerak dan fasa diam yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Prinsip kromatografi lapis tipis adalah adanya perbedaan sifat fisik dan kimia dari suatu senyawa yang memiliki kecenderungan dari molekul larut dalam cairan (kelarutan), kecenderungan molekul untuk menguap dan kecenderungan molekul untuk melekat dipermukaan (Hendayana, 2006). Kromatografi lapis tipis melibatkan 2 fasa yaitu fasa diam dan fasa gerak. Fasa diamnya berupa silika gel yang berfungsi sebagai permukaan penjerap, penyangga, atau lapisan zat cair. Fasa geraknya berupa eluen yang sesuai untuk memisahkan komponen senyawa yang diinginkan (Gritter, *et al*, 1991). Cuplikan atau contoh diteteskan pada lapisan tipis yang kemudian dimasukkan kedalam wadah pengembangan yang berisi fasa gerak, sehingga cuplikan tersebut terpisah menjadi komponen komponennya.



Gambar 2.2 Pita kromatografi lapis tipis 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 menggambarkan sinar UV 366 nm

Pemilihan sistem pelarut disesuaikan dengan senyawa aktif yang akan diperoleh. Pada penotolan sampel dilakukan dengan menggunakan pipa kapiler pada bagian tepi plat kromatografi, sehingga didapatkan noda dari proses pemisahan KLT yang dapat dilihat langsung, tetapi juga dapat menggunakan reagen penyemprotan untuk memperlihatkan bercak suatu zat. Analisis noda pada plat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV atau fluoresensi atau dengan kalorimeter dengan reagen kromogenik (khopkar, 2010). Senyawa-senyawa yang terpisah diidentifikasi dengan menghitung nilai R_f yang merupakan jarak tempuh dari pemisahan komponen-komponennya. Harga R_f dapat dipengaruhi oleh struktur kimia dari senyawa yang sedang dipisahkan, jenis eluen, sifat dari penyerap, dan jumlah cuplikan (Sastrohamidjojo, 2007). Nilai R_f dapat ditentukan menggunakan persamaan 2.1 (Sastrohamidjojo, 2007):

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

Senyawa dengan nilai R_f 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

fase diam dan akan menghasilkan nilai R_f yang lebih rendah (Gandjar dan Rohman, 2007). Wonorahardjo (2013), menyatakan bahwa nilai resolusi yang tinggi menunjukkan kesempurnaan keterpisahan antara dua buah puncak kromatogram dengan nilai resolusi mendekati 1,25 yang memberikan hasil pemisahan dua spot yang sangat baik dan kemungkinan kecil terjadinya tumpang tindih senyawa.

Eluen yang digunakan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadhilah (2016) adalah sikloheksana: toluene: dietilamina dengan perbandingan (75:15:10). Hasilnya menunjukkan bahwa senyawa alkaloid dapat terpisah dengan baik dengan ditunjukkan 4 noda dengan nilai R_f masing-masing sebesar 0,35; 0,65; 0,78; dan 0,89.

2.5. Analisis data kromatogram menggunakan *Image J*

Image J merupakan program untuk memproses gambar yang dikembangkan oleh *National Institutes of Health dan Laboratory for Optical and Computational Instrumentation*. Kelebihan utama *Image J* adalah dapat mengubah data kualitatif (seperti gambar) menjadi data kuantitatif yang bisa disajikan dalam bentuk grafik. Banyak sekali fitur-fitur yang dapat dilakukan dengan *Image J*. Fitur-fitur yang umum digunakan yaitu kuantifikasi fraksi area fibrosis, mengukur ketebalan dinding arteri, hitung jumlah sel, dan analisis densitometri band elektroforesis (Halim, 2019).

Image J membantu *stacks* dan *hyperstacks*, serangkaian gambar yang ditampilkan dengan suatu jendela dan multi urutan, sehingga memerlukan waktu operasi, seperti pembacaan berkas gambar yang dapat ditunjukkan secara parrarel

dengan operasi lainnya. Selain itu, aplikasi ini dapat menghitung nilai area dan piksel dari suatu gambar yang diinginkan, dapat membuat profil dari densitogram dan garis kurva. (Fitrianti, 2011). Software *image J* mendukung semua proses manipulasi gambar secara umum termasuk membaca dan mengedit file gambar. Format gambar yang dapat dibaca antara lain TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS, DICOM, FITS, dan RAW. Selain itu juga dapat digunakan untuk memproses gambar secara langsung dari kamera, *scanner*, dan *video recorder*.

2.6. Analisis Multivariat menggunakan Metode *Principle Component*

Analysis (PCA)

Pada analisis multivariat, terdapat dua prosedur atau metode statistik yang digunakan dalam mereduksi dimensi/variabel pada suatu data, yaitu *Principal Component Analysis (PCA)* dan *Factor Analysis (FA)*. Teknik PCA merupakan suatu metode analisis perubahan ganda yang diamati dengan cara mereduksi dimensinya dengan teknik diferensiasi sehingga visualisasi pengelompokan data antar kelompok menjadi lebih mudah. Data yang digunakan untuk melakukan analisis PCA dapat berupa luas area dari suatu sampel (Maslakhah, 2018). Teknik PCA ditunjukkan untuk mereduksi dimensi data menjadi lebih mudah dan memberi gambaran pengelompokan data melalui komponen utama (PC) yaitu PC 1, PC 2, PC 3, dan seterusnya (Theodoridis, *et al*, 2012). Prosedur ini dirancang untuk mengurangi dimensi ruang data untuk menemukan, memvisualisasikan, dan menginterpretasikan ketergantungan di antara kumpulan variabel, atau untuk membantu menstabilkan pengukuran untuk analisis statistik tambahan seperti analisis regresi atau analisis cluster (Fitrianingsih dan Sugiyarto,

2018). Menurut Rahardi (2006), Metode principal component analysis (PCA) dapat mengatasi masalah multikolinieritas dan dapat memprediksi sejumlah faktor yang dihasilkan.

Plot skor PCA digunakan untuk menentukan profil metabolit masing-masing sampel, dimana setiap titik yang berada di plot skor mewakili sampel tunggal dan sampel yang menunjukkan kemiripan akan berkelompok menjadi satu (Kim, *et al*, 2010). Berdasarkan penelitian Utomo (2021) menyatakan bahwa hasil analisis PCA sampel daun kemangi menunjukkan bahwa plot skor yang diperoleh dari data *mass array* hasil analisis dengan LC-MS menjelaskan 98% kemiripan keragaman total (PC 1 = 90% dan PC 2 = 8%).

2.7. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif islam

Allah SWT menciptakan beraneka ragam tanaman dengan berbagai jenis dan bentuk. Salah satu tanaman ciptaan Allah SWT adalah anting-anting. Bentuk, warna, dan rasa yang dimiliki tanaman anting-anting membuktikan betapa agung ciptaan Allah SWT. Allah SWT berfirman dalam Q.S. al-An'am (6): 141 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ ۚ وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ
الْمُسْرِفِينَ

Artinya: "dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjungdan yang tidak berjunjung, pohon kurma, 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 metik 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).

Menurut Al-Jazairi (2007) dalam tafsir Al-Qur'an Al-Aisar, kata **أَنْشَاءَ جَنَّاتٍ** diartikan Allah SWT telah menciptakan kebun-kebun, kata **جَنَّاتٍ** merupakan bentuk jamak dari kata **jannah** yang berarti kebun, **مَعْرُوشَاتٍ** berarti tanaman yang berjunjung atau diartikan juga semua yang berarti pohon dengan segala macamnya, **وَعِيزٍ مَّعْرُوشَاتٍ** berarti tidak berjunjung atau diartikan juga dengan pepohonan dan gunung. Maksud dari berjunjung yaitu tanaman yang menggantung. Tanaman anting-anting disini termasuk dalam tanaman yang tidak berjunjung. Abu Ja'far (2008) dalam tafsir Ath-Thabari berkata ini pemberitahuan dari Allah SWT tentang kenikmatan dan keutamaan yang diberikan kepada mereka, serta bagian-bagian yang harus dibagikan kepada yang berhak. Sesungguhnya Allah SWT yang menciptakan seluruh makhluk hidup, seperti halnya kebun-kebun yang dibangun tingi oleh manusia, dimana manusia tidak dapat menumbuhkannya dan meninggikannya akan tetapi Allah-lah yang menumbuhkan dan meninggikannya. Hal tersebut merupakan bukti bahwa Allah SWT memiliki kekuasaan, kekuatan, dan kasih sayang yang tidak terbatas kepada umatnya, sehingga memperbolehkan umatnya untuk menikmati hasilnya dan tidak melupakan saudaranya yakni kaum fakir miskin. Pemanfaatan tanaman selain untuk dikonsumsi sehari-hari, dapat pula dimanfaatkan sebagai obat herba untuk berbagai penyakit.

Pada zaman Rasulullah SAW terdapat tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat yaitu *habbatussauda'* (jinten hitam). Tanaman tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara diminum, dihirup, dibalut, dimakan, dan cara-cara lain. Selain tanaman *habbatussauda'*, terdapat pula minyak zaitun yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan bumi

yang didalamnya banyak terdapat tanaman yang baik sehingga tanaman tersebut dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup sebagai tanaman obat. Tanaman obat memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan obat-obatan kimiawi sehingga seharusnya pemanfaatan tumbuhan lebih diutamakan. Salah satu tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.). penggunaan tanaman anting-anting merupakan bentuk ikhtiar kita untuk memperoleh kesembuhan dari Allah SWT, sungguh tidak ada yang menyembuhkan penyakit kecuali Allah SWT.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan 1 Agustus 2022 hingga 1 September 2022 di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk preparasi sampel diantaranya adalah wadah atau media sebagai tempat pengeringan, oven, pisau, gunting, blender, toples kaca, dan ayakan 90 mesh. Peralatan yang dibutuhkan pada tahap ekstraksi ultrasonik adalah ultrasonik jarum, neraca analitik, botol kaca, 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, perangkat lunak *Image J* serta perangkat lunak *Orange* untuk analisis *Principal Component Analysis* (PCA).

3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk preparasi sampel diantaranya adalah daun anting-anting (*Achalypa indica* L.). Proses ekstraksi membutuhkan pelarut etil asetat. Proses pemisahan komponen ekstrak daun anting-anting yaitu silika gel G₆₀F₂₅₄, sikloheksana, toluena, dan dietilamina.

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 dengan proses kering langsung dengan matahari, pengeringan naungan, dan oven. Kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh sehingga menghasilkan serbuk kasar. Kemudian dilakukan ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz menggunakan pelarut etil asetat selama 20 menit. Ekstrak yang didapat adalah ekstrak kasar daun anting-anting. Pengembangan pelat dilakukan menggunakan komposisi pelarut sikloheksana: toluena: dietilamina dengan perbandingan 75:15:10. Kemudian dianalisis menggunakan *image J* dan multivariat PCA. Metode analisis sidik jari kualitatif ini dapat digunakan untuk kendali mutu simplisia tanaman anting-anting (*Achalya indica* L.) apabila telah memenuhi syarat keberterimaanya.

3.4. Tahapan Penelitian

Penelitian Ini dirancang dengan tahap sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel
2. Preparasi sampel daun tanaman anting-anting
3. Penetapan kadar air
4. Ekstraksi ultrasonik serbuk daun anting-anting dengan pelarut etil asetat selama 20 menit.
5. Pemisahan senyawa dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75:15:10.

6. Pengolahan data kromatogram menggunakan perangkat lunak *image j*
7. Analisis Multivariat menggunakan metode PCA

3.5.Cara Kerja

3.5.1. Preparasi Sampel

3.5.1.1. Pengeringan Sampel Secara Langsung dengan Matahari

Daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dicuci dengan air terlebih dahulu Kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan matahari langsung selama 2 hari. Setelah kering, seluruh bagian yang telah dipotong tersebut dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh, sehingga diperoleh sampel berupa bubuk halus daun tanaman anting-anting. Sampel tersebut selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup.

3.5.1.2. Pengeringan Sampel dengan Naungan

Daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dicuci dengan air terlebih dahulu Kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan kering naungan selama 5 hari. Setelah kering, seluruh bagian yang telah dipotong tersebut dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh, sehingga diperoleh sampel berupa bubuk halus daun tanaman anting-anting. Sampel tersebut selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup.

3.5.1.3. Pengeringan Sampel dengan Oven

Daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dicuci dengan air terlebih dahulu Kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan pengeringan oven.

Pengeringan menggunakan oven dilakukan pada suhu 50°C selama 5 jam. Setelah kering, seluruh bagian yang telah dipotong tersebut dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 90 mesh, sehingga diperoleh sampel berupa sebuk halus daun tanaman anting-anting. Sampel tersebut selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup.

3.5.2. Penetapan Kadar Air

Cawan porseline mula-mula dikeringkan dengan suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sebanyak 1 g sampel tumbuhan anting-anting halus dimasukkan kedalam cawan dan dipanaskan dengan suhu 105°C selama 3 jam sampai diperoleh bobot konstan, kemudian didinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Kadar air ditentukan dengan persamaan: (Annisa,2012; Putri *et al*, 2018)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat sampel (g)

B = Berat Sampel setelah dikeringkan (g)

3.5.3. Ekstraksi Ultrasonik Tanaman Anting-Anting

Ekstraksi sampel pada daun tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan ekstraksi ultrasonik. Dimana ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etil asetat selama 20 menit dengan frekuensi 42 kHz (Safitri, 2018). Tahap ekstraksi dilakukan dengan mengambil 1 gram serbuk sampel dan dilarutkan dalam 10 mL pelarut etil asetat didalam botol kaca. Perbandingan bahan dan

pelarut (b/v) adalah 1:10 (Handayani, *et al.*, 2016). Kemudian botol ditutup rapat dan dilakukan proses ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz selama 20 menit. Selanjutnya hasil ekstraksi disaring sehingga diperoleh filtrat ekstrak kasar daun tanaman anting-anting.

3.5.4. Pemisahan Senyawa aktif dengan kromatografi lapis tipis

Pemisahan senyawa aktif daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.) dilakukan dengan menggunakan plat silika gel G₆₀F₂₅₄ sebagai fase diamnya dengan ukuran 7 x 10 cm. Selanjutnya diberi penanda pada tepi bawah dengan jarak 1 cm untuk menentukan titik awal penotolan dan batas tepi atas dengan jarak 1 cm untuk mengetahui batas akhir elusi. Pelat diaktivasi dengan cara dioven pada suhu 105°C selama 30 menit untuk menghilangkan kadar airnya (Laila, 2019).

Sebelum dilakukan pengelusian, eluen dalam bejana dijenuhkan terlebih dahulu. Setiap campuran fase gerak dimasukkan kedalam chamber, kemudian ditutup rapat dan dilakukan penjenuhan selama 1 jam. Penjenuhan dilakukan untuk menyamakan tekanan uap pada seluruh bagian bejana. Eluen yang digunakan yaitu sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan 75:15:10 (Fadhilah, 2016).

Ekstrak kasar dari sampel daun tumbuhan anting-anting pada etil asetat ditotolkan dengan 15 kali penotolan pada pelat silika gel G₆₀F₂₅₄ dengan ukuran 7 x 10 cm. Setiap satu kali penotolan dibiarkan mengering dengan sendirinya, jika sudah mengering, ditotolkan kembali satu kali penotolan. Dilakukan secara terus menerus hingga totolan yang ke-15 (Kumalasari, 2019). Selanjutnya pelat tersebut dimasukkan kedalam *chamber* yang berisi fasa gerak yang telah jenuh kemudian

ditutup sampai fase gerak mencapai batas tepi atas. Lalu plat diangkat dan dikeringkan. Ekstrak diaplikasikan sebanyak 15 totolan pada plat KLT ukuran 7 x 10 cm. Ekstrak yang telah diaplikasikan pada plat KLT dielusi menggunakan fase gerak yang telah dijenuhkan, kemudian ditunggu hingga fase gerak mencapai jarak batas tepi atas. Pengamatan dilakukan di bawah sinar UV 366 nm kemudian diamati warna noda yang dihasilkan.

3.5.5. Pengolahan Data Kromatogram menggunakan Perangkat Lunak

Image J

Kromatogram yang dihasilkan dari analisis sidik jari KLT kemudian diolah menggunakan perangkat lunak *Image J*. Langkah awal dilakukan dengan cara memfoto spot menggunakan kamera Canon DSLR 1100D sebagai alat bantu untuk pembuatan citra gambar dengan format (JPG). Hasil citra digitalisasi gambar daun A. Kemudian diolah dengan menggunakan Perangkat lunak *Image J* buka pilih menu *File-Open*. Kemudian pilih gambar KLT yang sudah didokumentasi dengan kamera Canon DSLR 1100D dengan format (jpg). kemudian menu *Rectangular* diaktifkan, selanjutnya diblok keseluruhan gambar target yang dianalisis, pilih menu *Analyze-Gels-Select First Lane*. Selanjutnya pilih kembali menu *Analyze-Gels-plot line*, kemudian muncul kurva densitogram yang sesuai dengan gambar KLT. Kurva tersebut selanjutnya diubah ke *Line Graph* caranya dengan menu *Rectangular* diaktifkan selanjutnya bagian kurva diblok, selanjutnya pilih menu *Analyze-Tools-Analyze line graph* maka memunculkan tampilan kurva dengan bentuk kurva *Xycoordinat*. Kemudian pilih

menu *Copy* supaya mengubah gambar menjadi informasi dalam bentuk angka. Selanjutnya *paste* pada piranti lunak MS excel agar dapat mengolah kurva.

Menentukan luas puncak densitogram, buka kurva densitogram selanjutnya pilih salah satu puncak kurva dan dipilih menu *Straight* diaktifkan kemudian ditarik bagian dasar puncak ujung satu ke ujung lainnya (ketika ada beberapa puncak kurva buat garis dasar pada masing-masing puncak kurva), selanjutnya aktifkan menu *Wand*. Masing-masing daerah puncak kurva diberi *Highlight* dengan kursor mengarah pada daerah kurva yang dipilih tersebut selanjutnya muncul *Report* berupa luas puncak. (Putri S.A. *et al*, 2018)

3.5.6. Analisis Multivariat Metode *Principle Component Analysis* (PCA)

Menggunakan Software Orange

Analisis Multivariat dilakukan dengan menggunakan metode *Principle component analysis* (PCA) dengan bantuan software *orange*. Analisis dimulai dengan membuka software *Orange* dan data kuantitatif hasil *Image J* pada *Microsoft Excel*. Kemudian select columns. Widget ini diklik dua kali untuk menentukan atribut target pada data. Pada widget ini yang dimasukkan adalah data. Kemudian data table, widget ini diklik dua kali untuk melihat data dalam bentuk spreadsheet. Kemudian, pilih PCA lalu pilih bagian score plot yang nantinya akan mendapatkan suatu pengelompokkan sampel.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Hasil profil kromatografi lapis tipis berdasarkan perbedaan metode pengeringan matahari, pengeringan naungan, dan pengeringan oven dapat menghasilkan pola intensitas warna yang berbeda, akan tetapi menghasilkan spot noda yang sama sebanyak 8 noda. Dalam noda-noda tersebut memiliki kepolaran yang semakin tinggi nilai R_f maka akan semakin bersifat non polar. Hal ini dikarenakan senyawa yang memiliki nilai R_f rendah akan lebih lama tertahan pada fase geraknya sehingga akan bersifat polar.
2. Hasil pengelompokkan dengan analisis PCA menggunakan aplikasi Orange dapat menghasilkan pola pengelompokkan yang terkluster dengan baik berdasarkan metode pengeringan, dimana pengelompokkan tersebut menghasilkan variabel total yang berpengaruh sebanyak 91% dengan $PC1 = 86\%$ dan $PC2 = 5\%$.

5.2. Saran

Seharusnya pada saat proses penotolan sampel pada plat KLT perlu adanya konsistensi volume sampel yang ditotolkan dan perlu diperhatikan proses preparasi sampel dan waktu kejenuhan eluen, sehingga dapat menghasilkan pemisahan noda yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Farran, S.A.M. 2007. *Tafsir Imam Syafi'i: Menyelami Kedalaman Kandungan Al-Qur'an*. Jakarta: Almahira.
- Al-Jazairi, S.A.B. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 2*. Jakarta: Darus sunnah Press.
- Al-Jazairi, S.A.B. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 4*. Jakarta: Darus sunnah Press.
- Ardianti, A., dan Kusnadi, J. 2014. Ekstraksi Antibakteri dari Daun Berunuk (*Crescentia cujete* Linn.) Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2): 28-35.
- Ath-Thabari, Abu Ja'far. M. 2008. *Tafsir Ath-Tabari*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Az-Zuhaili, Wahbah. 2013. *Tafsir Al-Wasith 2*. Jakarta: Gema Insani.
- Batubara, I., Wahyuni, W. T., Firdaus, I. 2016. Utilization of Anting-Anting (*Achalya indica* L.) Leaves as Antibacterial. *Earth and Enviromental Science*. 31: 012038.
- Bhutya, R. K. 2011. *Ayurvedic Medicinal Plants of India*. Jodhpur: Scientific Publisher (India).
- Blekherman. G., laubenbacher. R., Cortes. D.F., Mendes.P., Torto. F. m., Akman. S., Torti. S.V., Shulaev. V. 2011. Bioinformatics Tools for Cancer Metabolomics. *Metabolomics*, 7:329-343.
- Dalimartha.2010. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Fadilhah, U. S. 2016. Uji aktivita Fraksi Etil Asetat dan Ekstrak Kasar Alkaloid Tanaman Anting-Anting (*Achalya indica* L.) Sebagai Antimalaria pada Parasit *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Malang: Univeritas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fitrianti, Suci Auliana. 2011. Diferensiasi Temulawak, Kunyit, dan Bangle berdasarkan Interpretasi Kromatografi Lapis Tipis menggunakan *Image J*. *Skripsi*. Bogor: Departemen KimiaInstitut Pertanian Bogor.
- Fuadi, A. 2012. Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal teknologi*, Vol. 12, No.1
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Putaka Pelajar.

- Hadya, Chorida Mahjatul. 2018. Metabolit *Profilling* EkstrakBawang Dayak (*Eleuthrtine palmifolia* (L.) Merr.) dari Berbagai daerah di Indonesia dengan Metode HPTLC – Densitometri. *Skripsi*. Malang: Jurusan farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hakim, M. S. dan Ismail, S. A. 2020. *Thibbun nabawi Tinjauan Syari'at dan Medis*. Jakarta: Gema Insani.
- Halim. 2019. *Image J*. Laboratorium anatomi. Departement anatomi, fakultas kedokteran, kesehatan masyarakat, dan keperawatan, universitas gajah mada.
- Handayani, Selpida., Abd. Kadir., Masdiana. 2018. Profil Fitokimia dan Pemeriksaan Farmakognostik Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *JFFI*, Vol. 5, No.1: 258-265.
- 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*, Vol. 4, No. 1.
- Hayati, E. K., Jannah, A., dan Ningsih, R. 2012. Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria *In Vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Achalypa indica* L.) *Jurnal Penelitian*, 7(1): 20-32.
- Handoyo, D. L. Y., Pranoto, E. M. 2020. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, Vol. 1, No.2
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan Kedua, Diterjemahkan oleh Koasih Padmawinata dan Iwang Soediro*. Bandung: ITB.
- Hendayana, S. 2006. *Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hesse, M. 2002. *Alkaloid Nature's Cure or Blessing*. Zurich (CH): J Wiley.
- Hendro, M.G., Adji, T.B., Setiawan, N.A. 2012. Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) Untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Kroner.
- Huriawati, F. W. L., Yuhanna., dan T. Mayaari. 2016. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Serbuk Serasah (*Enhalus acoroides*) dari Pantai Tawang Pacitan. IKIP PGRI Madiun, *Jurnal Bioeksperimen*, 2 (1) 2460-1365.
- Kartini,. Dewi, Ervina R., Ahmad, F., Jayani, Nikmatul I. E., Hidayat, M. A., dan Avanti C. 2020. Thin Layer Chromatography Fingerprint and Clustering of

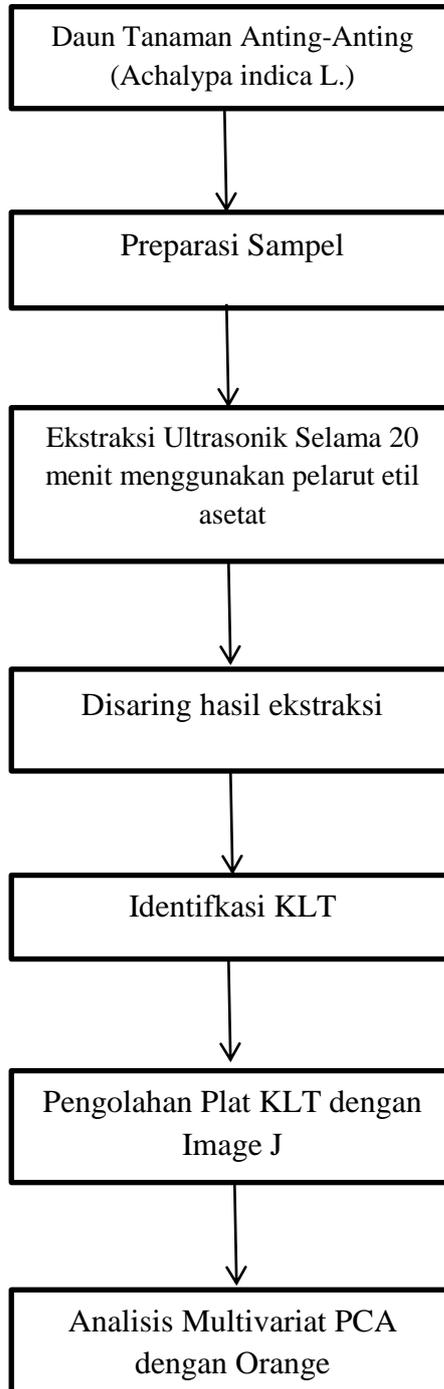
- Orthosipon stamineus* Benth. From Different Origin. *Pharmagon J*, Vol. 12, No. 1.
- Katawu, C. Bodhi, W., dan Mongi, J. 2013. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kucing-Kucingan (*Achalypa indica* L.) terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistan (*Rattus novergicus*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1): 81-87.
- Kim J.Y, Park J.Y, Kim O.Y, Ham B.M, Kim H.J, Kwon D.Y, Jang Y, Lee J.H. 2010. Metabolic profiling of plasma in overweight/obese and lean men using ultra performance liquid chromatography and Q-TOF mass spectrometry (UPLC-Q-TOF MS). *J. Proteome Res.* 9 : 4368–4375.
- Kirom, Hamid, S., dan Ramadhania, Zelika. M. 2017. Review Artikel: Aktivitas Biologis Tanaman Kucing –Kucingan (*Achalypa indica* L.) *Farmaka*, Vol. 15, No.3.
- Laila, Kholifatul. 2019. Stabilitas Senyawa Alkaloid Tanaman Anting-Anting Hasil Ekstraksi Ultrasonik Secara KLT Variasi Waktu Penotolan dan Pengamatan UV. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Luliana, Sri., Purwanti, Nera. U., Manihuruk, Kris. N. 2016. Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. *Pharm*, Vol. 3, No. 3.
- Martona, Yohanes., Riyanto, S., Martono, S., Rohman, A. 2016. Fingerprint Analysis of *Stevia rebaudina* Using Hierachial Cluster Analysis (HCA) and Principa Component Analysis (PCA). *Traditional Medicine Journal*, Vol. 21, No. 1.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 7, No. 2.
- Mun'im, A., dan Hanani, E. 2011. *Fisioterapi Dasar*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Maslakhah N.F. 2018. Metabolite Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Biji *Helianthus annuus* L. Menggunakan Instrumen UPLC-MS. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang.
- Muttaqin, Fauzan Z., Nurul Ida., Aiyi Asnawi. 2018. Deteksi Adulteran Bahan Baku Sediaan Temulawak Instan Secara TLC Fingerprint Analysis. *Jurnal Farmasi Indonesia*, Vol. 15, No. 1.
- Narwade, V. T., Waghmare, A. A., Vaidya, A. L. 2011. Detection of Flavonoids from *Achalypa indica* L. *Journal of Ecobiotechnology*, Vol.3, No. 11.

- Ningrum, R. 2016. Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtu tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 2 (3). Hal: 231-236.
- Ocktarini, R. 2010. Pengaruh Ekstrak Herba Anting-Anting (*Achalypha australis* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi *Streptozotocin*. FK UNS.
- Pambudi, Arief., Syaefudin., Nita Noriko., dkk. 2014. Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, Vol. 2 No. 3.
- Pramono, S. 2006. Penanganan Pasca Panen dan Pengaruhnya terhadap Efek Terapi Obat Alami. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII, Bogor.1-6.
- Pratiwi, I. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Kasar Daun *Achalypha indica* Linn. Terhadap Bakteri *Salmonella choleraesuis* dan *Salmonella typhimurium*. *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Biologi Universitas Sebelas Maret.
- Putri S.A. *et al*, 2018. Spektrofotometer Quali-Vis dan Kemometrika untuk Klasifikasi Kualitas Daun Wungu (*Graptophyllum pictum*). *Jurnal Jamu Indonesia*.3(3):89-101.
- Qiro'ati, yani. 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*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
- Rahmah, F. T. 2018. Uji Toksisitas Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Hasil Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
- Safitri, Elsa W. 2018. Optimasi Variasi Pelarut dan Variasi Lama Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Alkaloid Pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R.D., Maligan, J. N. 204. Analisis Rendemen dan Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis Chuli*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 2, No. 2p.
- Sastrohamidjojo, H. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sulistijowati, S., dan Gunawan, D. 2001. *Efek Ekstraksi Daun Kembang Bulan (Tithonia difersifolia A. Gray) Terhadap Candida Albicans Serta Profil Kromatografinya*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Utomo, Arif D., Rahayu, Wiranti S., dan Dhiani, Binar A. 2009. Pengaruh Beberapa Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Total Herba Sambiloto (*Andrigraphis paniculata*). *Pharmacy*, Vol. 06, No. 01.
- Utomo, Nikko P. 2021. Identifikasi Senyawa Antioksidan dari Tanaman Kemangi daerah Boggor dan Pandeglang dengan Pendekatan Metabolomik. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Vermaak, I., Hamman, J.H., dan Viljoen, 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.
- Widyasari, A., Halimah, T., Rohdiana, D. 2018. Ekstraksi Teh Putih Berbantu Ultrasonik Pada Berbagai Amplitudo. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol. 7, No.3.
- Zhao, L., Chaoyu, H., Zhen, S., Bingren, X., Linghua, M. 2005. Fingerprint Analysis of *Psoralea Corylifolia* L. By HPLC and LC-MS. *Journal Chromatography*, 821: 62-64.
- Zou, T.B., Xia, X.Q., He, T.P., Huang, M.Y., Jia, Q., dan Li, H.W. 2014. Ultrasound Assisted Extraction of Mangiferin from Mango Leaves Using Response Surface Methodology. *Molecules*. 19:1411-1421.

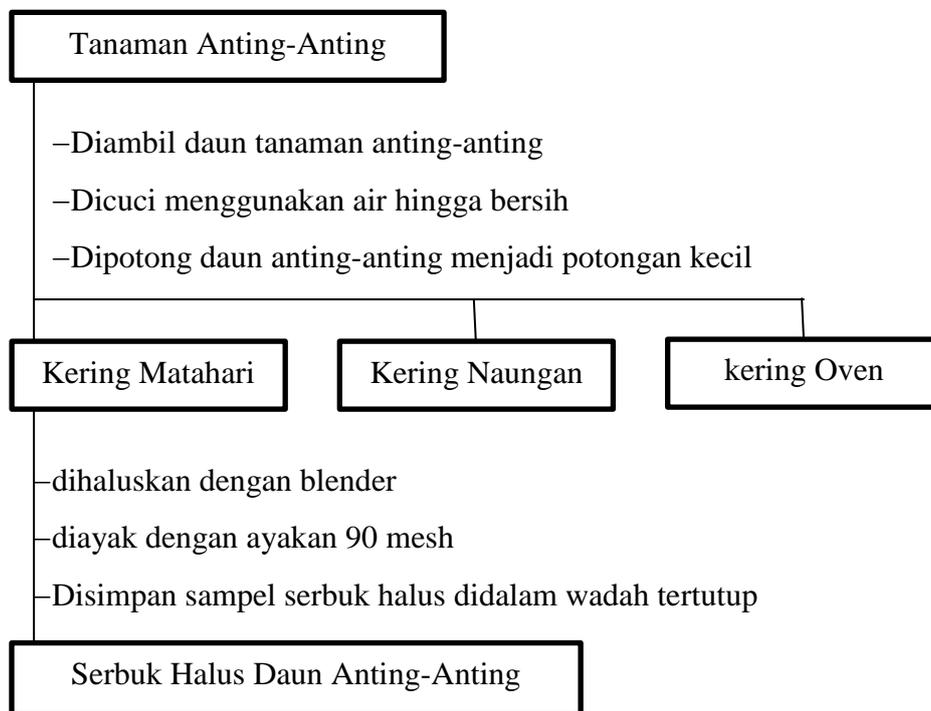
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

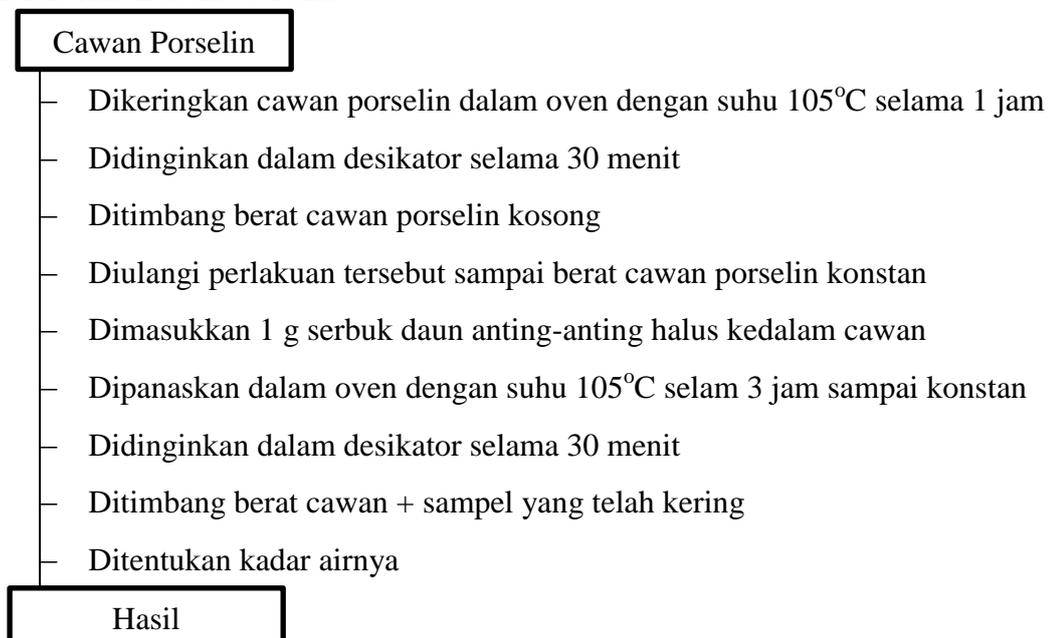


Lampiran 2. Diagram Alir

L.2.1. Preparasi Sampel



L.2.2. Analisis Kadar Air



L.2.5. Pengolahan Kromatogram Menggunakan Image J

L.2.5.1. Pengolahan Kromatogram Menjadi Densitogram

Kromatogram Hasil Pemisahan

- Dibuka program perangkat lunak image j pilih menu *open*
- Dilakukan impor data kromatogram dalam bentuk .jpg.
- Diaktifkan menu *Rectangular* lalu diblok gambar yang dianalisis
- Dipilih menu *Analyze-Gels-Select First line*
- Dipilih kembali menu *Analyze-Gels-plot line*

Kurva Densitogram

- Diaktifkan menu *Rectangular* dan diblok bagian kurva
- Dipilih menu *Analyze-Tools-Analyze line graph*

Kurva Xykoordinat

- Dipilih menu *copy*
- Dipaste di software *Microsoft Word* or *Excel*

Hasil

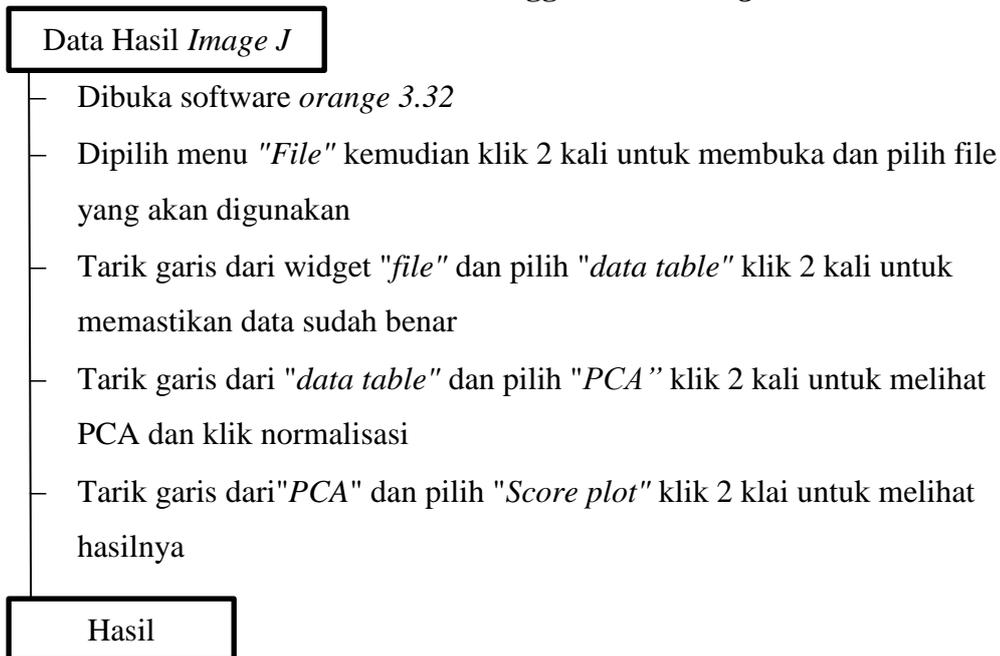
L.2.5.2. Menentukan Luas Puncak Densitogram

Kurva Densitogram

- Dibuka kurva densitogram
- Dipilih salah satu puncak kurva
- Diaktifkan menu *Straight* dan ditarik bagian dasar puncak satu ke puncak lainnya
- Diaktifkan menu *Wand* dan dihighlight pada masing-masing daerah

Luas Puncak

L.2.5.3. Analisis Multivariate PCA Menggunakan *Orange 3.32*



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

L.3.2. Pembuatan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan (75 : 15 : 10)

Dibuat	= 10 mL eluen
Volume sikloheksana	= $\frac{75}{100} \times 10 \text{ mL}$ = 7,5 mL
Volume toluene	= $\frac{15}{100} \times 10 \text{ mL}$ = 1,5 mL
Volume dietilamina	= $\frac{10}{100} \times 10 \text{ mL}$ = 1

Lampiran 4. Data Penelitian

L.4.1. Data Pengukuran Analisis Kadar Air

L.4.1.1. Sampel kering oven

Berat cawan kosong		Berat cawan + sampel
1 jam	30 menit	
24,5128	24,5123	25,5124
24,6295	24,6291	25,6291
24,6408	24,6403	25,6405

Berat cawan + sampel		
3 jam	30 menit	30 menit
25,4574	25,4489	25,4486
25,5701	25,5613	25,5610
25,5831	25,5765	25,5763

L.4.1.2. Sampel kering naungan

Berat cawan kosong		Berat cawan + sampel
1 jam	30 menit	
24,4444	24,4442	25,4442
24,6346	24,6344	25,6345
24,6513	24,6510	25,6512

Berat cawan + sampel		
3 jam	30 menit	30 menit
25,3689	25,3645	25,3643
25,5677	2,646	25,5642
25,5762	25,5715	25,5712

L.4.1.3. Sampel kering matahari

Berat cawan kosong		Berat cawan + sampel
1 jam	30 menit	
24,5429	24,5426	25,5427
24,6763	24,6762	25,6763
24,6716	24,6712	25,6715

Berat cawan + sampel		
3 jam	30 menit	30 menit
25,4683	25,4660	25,4658
25,6125	25,6049	25,6047
25,6053	25,5971	25,5967

L.4.1.4. Sampel kering oven

- Ulangan 1
Sampel basah : 10001 gram
 $25,4486 - 24,5123 = 0,9363$
 $1,0001 - 0,9363 = 0,0638$
 $\frac{0,0638}{1,0001} \times 100\% = 6,378\%$

- Ulangan 2
Sampel basah: 1 gram
 $25,5610 - 24,6291 = 0,9319$
 $1 - 0,9319 = 0,0681$
 $\frac{0,0681}{1} \times 100\% = 6,81\%$

- Ulangan 3
Sampel basah : 1,0002
 $25,5763 - 24,6403 = 0,9360$
 $1,0002 - 0,9360 = 0,0642$
 $\frac{0,0642}{1,0002} \times 100\% = 6,42\%$

L.4.1.5. Sampel kering naungan

- Ulangan 1
Sampel basah: 1
 $25,3643 - 24,4442 = 0,9201$
 $1 - 0,9201 = 0,0799$
 $\frac{0,0799}{1} \times 100\% = 7,9\%$

- Ulangan 2
Sampel basah :1,0001
 $25,5712 - 24,6344 = 0,9298$
 $1,0001 - 0,9298 = 0,0703$
 $\frac{0,0703}{1,0001} \times 100\% = 7,03\%$

- Ulangan 3
Sampel basah :1,0002
 $25,5712 - 24,6510 = 0,9202$
 $1,0002 - 0,9202 = 0,08$
 $\frac{0,08}{1,0002} \times 100\% = 7,99\%$

L.4.1.6. Kering matahari

- Ulangan 1
Sampel basah : 1,0001
 $25,4658 - 24,5426 = 0,9232$
 $1,0001 - 0,9232 = 0,0769$
 $\frac{0,0769}{1,0001} \times 100\% = 7,69\%$

- Ulangan 2
Sampel basah : 1,0001
 $25,6047 - 24,6763 = 0,9284$
 $1,0001 - 0,9284 = 0,0717$
 $\frac{0,0717}{1,0001} \times 100\% = 7,17\%$

- Ulangan 3
Sampel basah : 1,0003
 $25,5967 - 24,612 = 0,9255$
 $1,0003 - 0,9255 = 0,0748$
 $\frac{0,0748}{1,0003} \times 100\% = 7,48\%$

L.4.1.7. Kadar Air dengan Uji Anova

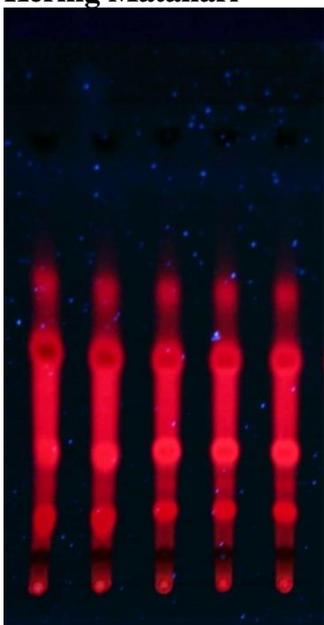
Kadar Air				
	Sample	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	Kering Oven	3	6.53667	
	Kering Matahari	3	7.44667	7.44667
	Kering Naungan	3		7.67000
	Sig.		.059	.761

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

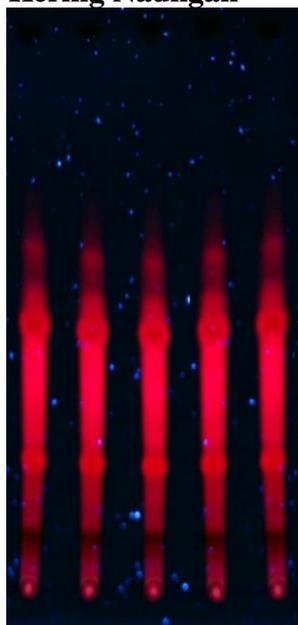
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

L.4.2. Gambar Hasil KLT

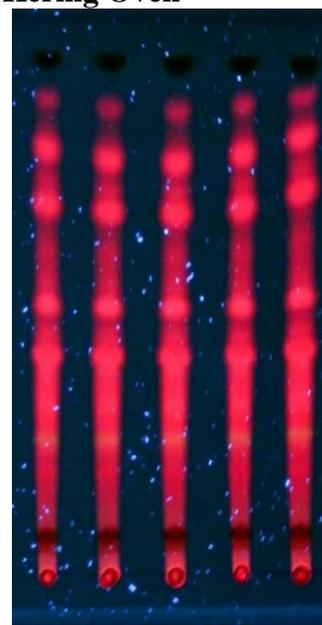
Kering Matahari



Kering Naungan



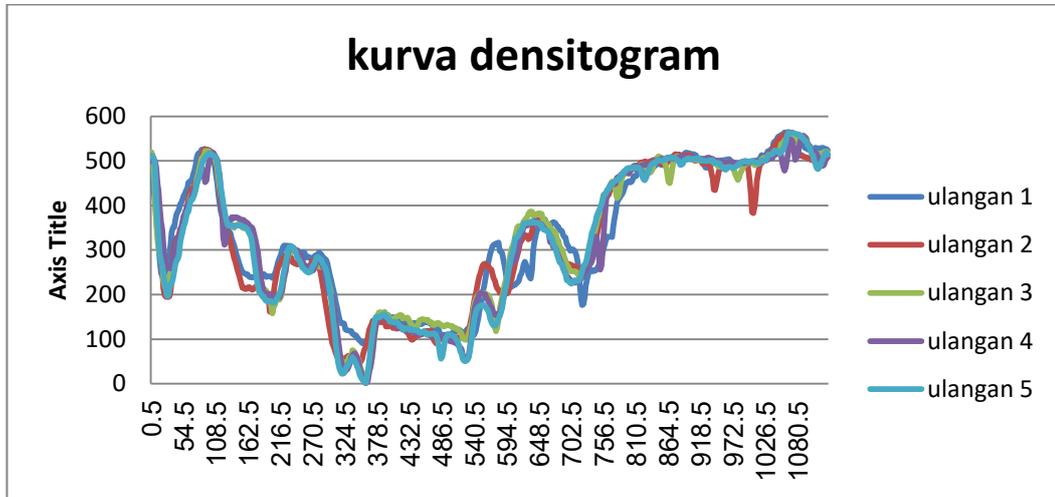
Kering Oven



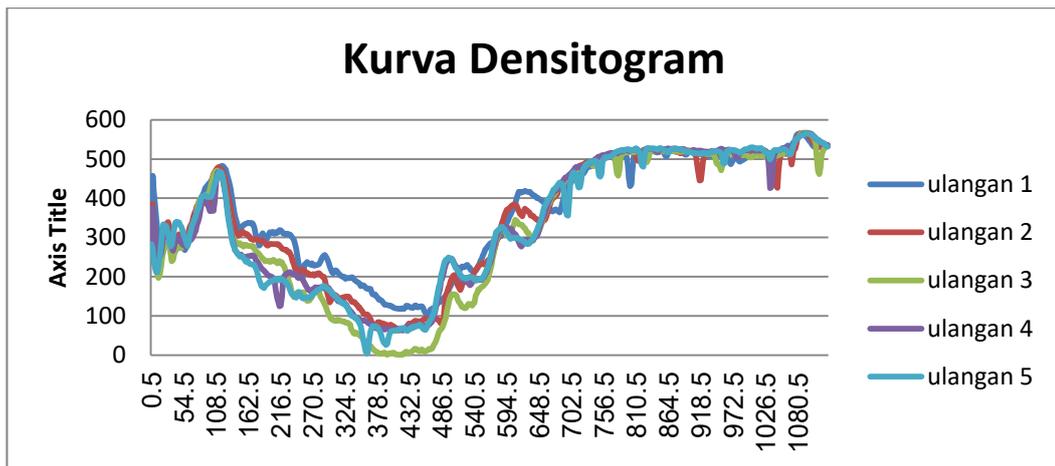
sampel	ulangan	1	2	3	4	5	6	7	8
kering matahari	1	0.075	0.175	0.237	0.4	0.512	0.6	0.662	0.925
	2	0.075	0.175	0.237	0.4	0.512	0.6	0.662	0.925
	3	0.075	0.175	0.237	0.4	0.512	0.6	0.662	0.925
	4	0.075	0.175	0.237	0.4	0.512	0.6	0.662	0.925
	5	0.075	0.175	0.237	0.4	0.512	0.6	0.662	0.925
kering naungan	1	0.075	0.175	0.212	0.312	0.425	0.525	0.687	0.937
	2	0.075	0.175	0.212	0.312	0.425	0.525	0.687	0.937
	3	0.075	0.175	0.212	0.312	0.425	0.525	0.687	0.937
	4	0.075	0.175	0.212	0.312	0.425	0.525	0.687	0.937
	5	0.075	0.175	0.212	0.312	0.425	0.525	0.687	0.937
kering oven	1	0.075	0.212	0.312	0.412	0.512	0.662	0.812	0.915
	2	0.075	0.212	0.312	0.412	0.512	0.662	0.812	0.915
	3	0.075	0.212	0.312	0.412	0.512	0.662	0.812	0.915
	4	0.075	0.212	0.312	0.412	0.512	0.662	0.812	0.915
	5	0.075	0.212	0.312	0.412	0.512	0.662	0.812	0.915

L.4.3. Kurva densitogram

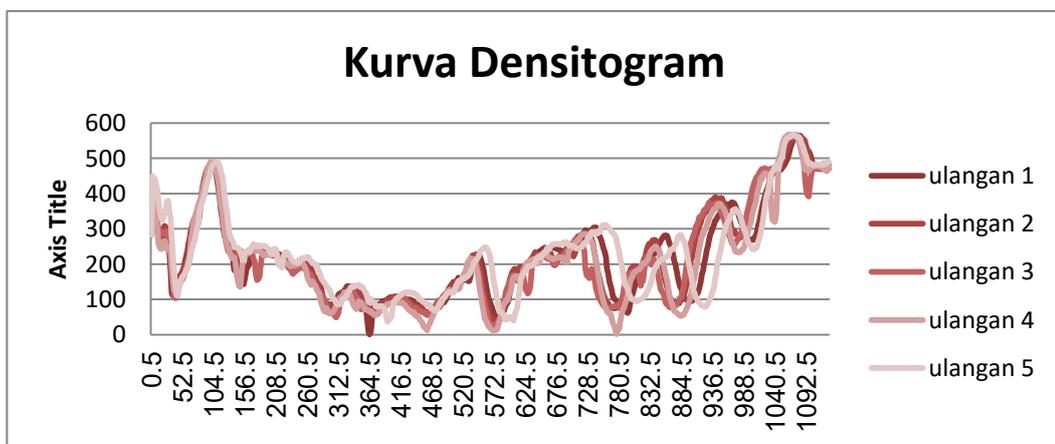
L.4.3.1. Sampel kering matahari



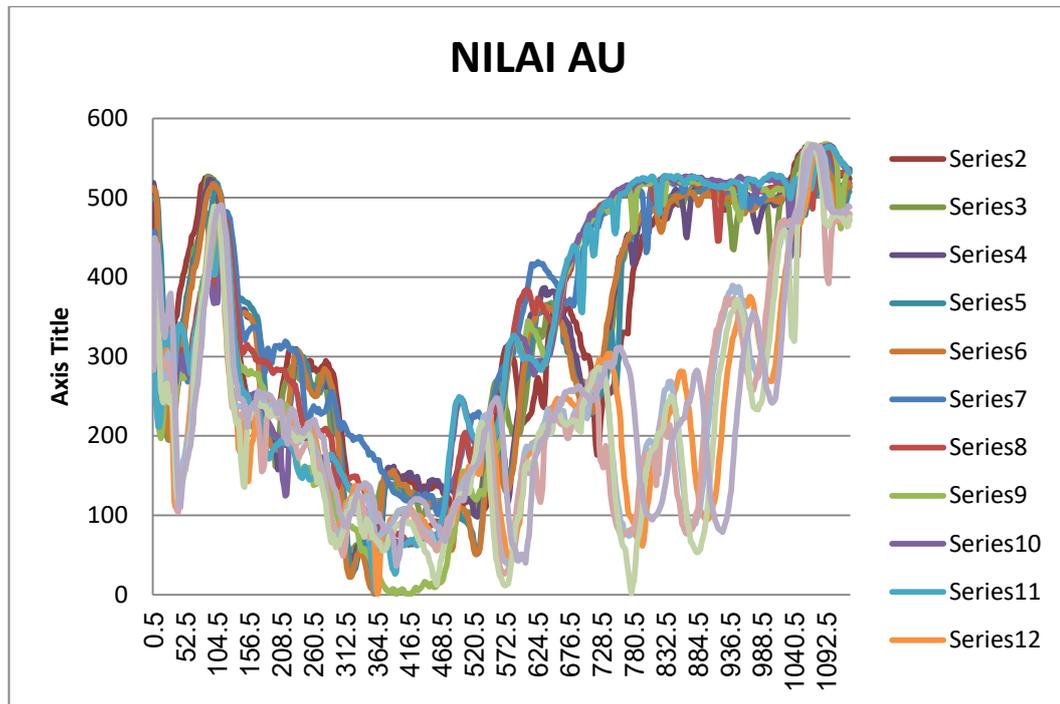
L.4.3.2. Sampel Naungan



L.4.3.3. Sampel kering oven



L.4.3.4. Kurva Gabungan Nilai AU



L.4.4. Gambar Densitogram Menggunakan *Image J*

