

**ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-  
ANTING (*Acalypha indica* L.) BERDASARKAN PERBEDAAN LOKASI  
PENGAMBILAN SAMPEL DI JAWA TIMUR (BOJONEGORO,  
BANYUWANGI DAN MADURA)**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
AINUR RISQIYAH  
NIM. 18630003**



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

**ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-  
ANTING (*Acalypha indica* L.) BERDASARKAN PERBEDAAN LOKASI  
PENGAMBILAN SAMPEL DI JAWA TIMUR (BOJONEGORO,  
BANYUWANGI DAN MADURA)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**AINUR RISQIYAH  
NIM. 18630003**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S1)**

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

**ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-  
ANTING (*Acalypha Indica L*) BERDASARKAN PERBEDAAN LOKASI  
PENGAMBILAN DI JAWA TIMUR (BOJONEGORO, BANYUWANGI,  
DAN MADURA**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
AINUR RISQIYAH  
NIM. 18630003**

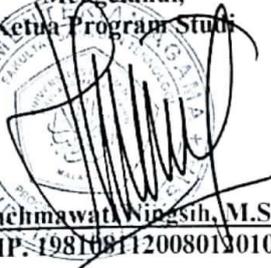
**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 08 Desember 2022**

**Pembimbing I**

  
**Elok Kamilah Hayati, M.Si**  
**NIP. 197906202006042002**

**Pembimbing II**

  
**Nur Aini, M.Si**  
**NIP. 198406082019032009**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi**  
  
**Rachmawati Wingsih, M.Si**  
**NIP. 198108112008013010**

**ANALISIS SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAUN ANTING-  
ANTING (*Acalypha indica* L.) BERDASARKAN PERBEDAAN LOKASI  
PENGAMBILAN SAMPEL DI JAWA TIMUR (BOJONEGORO,  
BANYUWANGI DAN MADURA)**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
AINUR RISQIYAH  
NIM. 18630003**

**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**

<b>Penguji Utama</b>	<b>: Dr. Akyunul Jannah, S.Si M.P NIP. 197504102005012009</b>	(.....)
<b>Ketua Penguji</b>	<b>: Rifatul Mahmudah, M.Si NIDT.19830125201608012068</b>	(.....)
<b>Sekretaris Penguji</b>	<b>: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 197906202006042002</b>	(.....)
<b>Anggota Penguji</b>	<b>: Nur Aini, M.Si NIP. 198406082019032009</b>	(.....)

**Mengesahkan,  
Ketua Program Studi**



**Rachmawati Wungsi, M.Si  
NIP. 198105112008012010**

iii

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ainur Risqiyah  
NIM : 18630003  
Program Studi : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Daun Anting-  
Anting (*Acalypha indica* L.) Berdasarkan Perbedaan Lokasi  
Pengambilan Sampel Di Jawa Timur (Bojonegoro,  
Banyuwangi dan Madura)

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, 19 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Ainur Risqiyah  
NIM. 18630003

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik. Tanpa kehendakNya dan dukungan orang-orang sekitar penulis tidak akan mampu menyelesaikannya dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin mempersembahkan tulisan ini untuk:

1. Kedua orang tua, Bapak Syarif Hidayatulloh dan Ibu Istiqomah. Yang telah memberikan do'a, dukungan serta nasihat. Beliau-beliau adalah *support system* terbaik yang pernah ada.
2. Adik M. Iwan Hammada yang menjadi teman bergurau dan yang selalu memberikan semangat, do'a dan dukungan bagi penulis.
3. Seluruh keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat
4. Abah Yai Marzuki Mustamar dan Umik Saidah Mustaghfiroh pengasuh pondok pesantren Sabilurrsyad. Beliau adalah guru, panutan sekaligus orang tua kedua selama di Malang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis. Khususnya Ibu Elok Kamliah Hayati, M.Si, yang telah memotivasi, memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Serta Ibu Nur Aini M.Si yang telah sabar membimbing penulis selama penelitian.
6. Seluruh teman-teman kimia Angkatan 2018 (Kripton) yang telah menjadi bagian dari proses perkuliahan dan penelitian penulis selama ini.
7. Teman-teman di pondok pesantren Sabilurrsyad yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama ini.
8. Teman-teman di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang pernah penulis kenal selama ini.

## MOTTO

مَنْ جَدَّ وَجَدَ

*“Barang siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan mendapat”*

Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Namun keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha (B.J. Habibie)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayahnya. Sehingga penulis dapat ini dengan judul Analisis Sidik Jari dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Daun Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.) Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel di Jawa Timur (Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura). Shalawat dan salam panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang mana menuntun kita dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang.

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

1. Bapak, Ibu dan Adik yang selalu memberikan perhatian, nasihat, do'a dan dukungan. Adik yang selalu mengisi hari-hari dengan keceriaan serta segenap keluarga yang memberikan nasihat, dukungan serta do'a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr Zainuddin, M. A selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Rachmawati Ningsih, M. Si selaku Ketua Program Studi Kimia.
4. Ibu Elok Kamilah Hayati, M. Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Nur Aini, M. Si selaku dosen pembimbing agama atas masukan dan saran selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh bapak ibu dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu, wawasan dan pengalaman sebagai pedoman serta bekal bagi penulis.

7. Segenap rekan-rekan kimia, khususnya Angkatan 2018 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi baik moril maupun ide.

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

Malang, 19 Desember 2022

Penulis

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil rendemen ekstraksi ultrasonik tumbuhan anting-anting .....	14
Tabel 4.1 Hasil perhitungan kadar air serbuk sampel daun anting-anting .....	30
Tabel 4.2 Hasil perhitungan nilai Rf .....	32
Tabel 4.3 Hasil nilai luas area (AUC) .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan anting-anting .....	11
Gambar 2.2 Pita sidik jari KLT daun wungu .....	15
Gambar 2.3 Plat KLT 366 nm .....	18
Gambar 2.4 Plot analisis diskriminan .....	19
Gambar 3.1 Peta lokasi sampel Bojonegoro .....	24
Gambar 3.2 Peta lokasi sampel Banyuwangi .....	24
Gambar 3.3 Peta lokasi sampel Madura .....	24
Gambar 4.1 Hasil ekstraksi sampel .....	35
Gambar 4.2 Hasil pemisahan kromatografi lapis tipis .....	37
Gambar 4.3 Hasil image j (densitogram) .....	41
Gambar 4.4 Hasil plotting <i>scatter plot</i> PCA .....	44
Gambar 4.5 Hasil <i>linier projecting</i> PCA ( <i>Acalypha indica</i> L.) .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan penelitian .....	58
Lampiran 2 Diagram alir .....	59
Lampiran 3 Perhitungan .....	64
Lampiran 4 Data kadar air .....	66
Lampiran 5 Jarak tempuh noda .....	68
Lampiran 6 Dokumentasi penelitian .....	69
Lampiran 7 Hasil kromatogram .....	71
Lampiran 8 Tahapan pengolahan dengan menggunakan <i>image j</i> .....	73
Lampiran 9 Hasil pengolahan PCA dengan aplikasi <i>orange</i> .....	82

## ABSTRAK

Risqiyah, Ainur. 2022. **Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Daun Anting – Anting (*Acalypha indica* L.) Berdasarkan Perbedaan Lokasi Pengambilan Sampel Di Jawa Timur (Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura)**. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I : Elok Kamilah Hayati, M.Si. Pembimbing II : Nur Aini, M.Si.

---

**Kata kunci** : tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.), analisis sidik jari, kromatografi lapis tipis, letak geografis, *Principal Component Analysis* (PCA).

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.) adalah tumbuhan yang telah banyak dimanfaatkan sebagai tumbuhan pangan, obat-obatan, sumber kayu, dan tanaman hias. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tumbuhan obat yaitu anting-anting (*Acalypha indica* L.). Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) mempunyai kandungan senyawa aktif yang dapat berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat herbal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola sidik jari kromatografi lapis tipis dan pola perbedaan sidik jari daun anting-anting (*Acalypha Indica* L.) berdasarkan perbedaan lokasi pengambilan sampel di Jawa Timur (Bojonegoro 21 mdpl, Banyuwangi 70 mdpl dan Madura 139 mdpl) dengan metode *principal component analysis* (PCA).

Analisis sidik jari daun anting-anting dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Ekstraksi senyawa aktif dilakukan menggunakan ekstraksi ultrasonik frekuensi 42 kHz selama 20 menit dengan pelarut etil asetat. Pemisahan senyawa aktif menggunakan KLT silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> dengan fase gerak sikloheksana : toluena : dietilamina (75:15:10). Derivatisasi pengamatan dibawah sinar UV 366 nm. Dibandingkan pola sidik jari hasil pemisahan ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dari daerah berbeda (Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura). Analisis dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) efektif untuk mengetahui pola senyawa. Hasil dari KLT di proses dengan menggunakan *software image j* untuk menganalisis gambar atau pola yang dihasilkan. Selanjutnya analisis menggunakan Analisis komponen utama atau *principal component analysis* (PCA). Prinsip dari metode ini yaitu meringkas data yang rumit dan kompleks sekaligus.

Hasil pemisahan pada KLT sampel Bojonegoro 10 noda, Banyuwangi 9 noda dan Madura 9 noda. Hasil *image j* yaitu intensitas / luas area (AUC) yang berbeda-beda dari masing-masing sampel. Hasil PCA sampel dari masing-masing daerah treklaster dengan baik. Variabel PC 1 dan PC 2 berkontribusi 81 %, PC 1 sebesar 50 % dan PC 2 sebesar 31 %. Variabel PC 1 dan PC 2 saling berkontribusi.

## ABSTRACT

Risqiyah, Ainur. 2022. **Thin Layer Chromatography Fingerprint Analysis of Leaves (*Acalypha indica* L.) Based on Differences in Sampling Locations in East Java (Bojonegoro, Banyuwangi and Madura)**. Thesis. Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I : Elok Kamilah Hayati, M.Sc. Advisor II : Nur Aini, M.Sc.

---

**Keywords** : (*Acalypha indica* L.) plant, fingerprint analysis, thin layer chromatography, geographical location, *Principal Component Analysis* (PCA).

(*Acalypha indica* L.) plant is a plant that has been widely used as a food plant, medicine, wood source, and ornamental plant. One of the plants that has the potential as a medicinal plant is (*Acalypha indica* L.). (*Acalypha indica* L.) contains active compounds that have the potential to be developed as herbal medicine. This study was conducted to determine the pattern of thin layer chromatography fingerprints and the fingerprint discrimination pattern of leaf (*Acalypha Indica* L.) based on differences in sampling locations in East Java (Bojonegoro 21 masl, Banyuwangi 70 masl and Madura 139 masl) with the principal component analysis (PCA) method.

Fingerprint analysis of the earrings was carried out using thin layer chromatography (TLC). Extraction of active compounds was carried out using ultrasonic extraction with a frequency of 42 kHz for 20 minutes with ethyl acetate as a solvent. Separation of active compounds using silica gel TLC G60F254 with cyclohexane : toluene : diethylamine (75:15:10) mobile phase. Observation derivatization under UV light 366 nm. Compared to the fingerprint pattern of the separation of leaf extract (*Acalypha indica* L.) from different regions (Bojonegoro, Banyuwangi and Madura). Analysis using thin layer chromatography (TLC) is effective to determine the pattern of compounds. The results of the TLC are processed using *image j software* to analyze the resulting images or patterns. Furthermore, the analysis uses the main component analysis or principal component analysis (PCA). The principle of this method is to summarize complicated and complex data at once.

Separation results for TLC samples Bojonegoro 10 spots, Banyuwangi 9 spots and Madura 9 spots. The result of *image j* is the intensity/area (AUC) which varies from each sample. The PCA results of the samples from each track cluster area were good. PC 1 and PC 2 variables contribute 81%, PC 1 is 50% and PC 2 is 31%. PC 1 and PC 2 variables contribute to each other.

## مستخلص البحث

الرزقية ، عيّنور. 2022. تحليل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لبصمات الأقرط (*Acalypha Indica L.*) استنادًا إلى الاختلافات في مواقع أخذ العينات في جاوة الشرقية (Bojonegoro) و Banyuwangi و Madura). مقال. برنامج دراسة الكيمياء بكلية العلوم والتكنولوجيا. الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار الأول: ايلوك كاميلة حياتي الماجستير. المشرف الثاني: نور عيني الماجستير.

الكلمات المفتاحية: نبات القرط (*Acalypha Indica L.*) ، تحليل بصمات الأصابع ، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة ، الموقع الجغرافي ، تحليل المكونات الرئيسية. (PCA)

نبات القرط (*Acalypha Indica L.*) هو نبات يستخدم على نطاق واسع كنبات غذائي ، وأدوية ، ومصدر للخشب ، ونبات للزينة. أحد النباتات التي لديها إمكانات كنبات طبي هو الأقرط (*Acalypha indica L.*) نبات القرط (*Acalypha indica L.*) يحتوي على مركبات نشطة لديها القدرة على تطويرها كأدوية عشبية. أجريت هذه الدراسة لتحديد نمط بصمات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة وأنماط تمايز بصمات الأصابع لأوراق الأقرط (*Acalypha Indica L.*) بناءً على الاختلافات في مواقع أخذ العينات في جاوة الشرقية (Bojonegoro 21 masl) و Banyuwangi 70 masl و Madura 139 masl باستخدام الطريقة الرئيسية. تحليل المكونات. (PCA)

تم إجراء تحليل بصمة الأقرط باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) تم إجراء استخلاص المركبات الفعالة باستخدام الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية بتردد 42 كيلو هرتز لمدة 20 دقيقة باستخدام أسيتات الإيثيل كمذيب. فصل المركبات النشطة باستخدام هلام السيليكا TLC G60F254 مع سيكلوهكسان: التولوين: ثنائي إيثيل أمين (75:15:10) المرحلة المتحركة. اشتقاق الملاحظة تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية 366 نانومتر. مقارنةً بأنماط بصمات الأصابع لنتائج فصل مستخلص أوراق القرط (*Acalypha indica L.*) من مناطق مختلفة (Bojonegoro) و Banyuwangi و Madura) التحليل باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) فعال لتحديد نمط المركبات. تتم معالجة نتائج TLC باستخدام برنامج image لتحليل الصور أو الأنماط الناتجة. علاوة على ذلك ، يستخدم التحليل تحليل المكون الرئيسي أو تحليل المكون الرئيسي (PCA). مبدأ هذه الطريقة هو تلخيص البيانات المعقدة والمعقدة في وقت واحد.

نتائج الفصل لعينات TLC لبقع Bojonegoro 10 و Banyuwangi 9 و Madura 9 نتيجة الصورة زهي الكثافة / المنطقة (AUC) والتي تختلف من كل عينة. كانت نتائج PCA للعينات من كل منطقة مجموعة مسار جيدة. تساهم متغيرات PC 1 و PC 2 بنسبة 81% ، و PC 1 بنسبة 50% و PC 2 بنسبة 31%. تساهم متغيرات PC 1 و PC 2 في بعضهما البعض.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang mempunyai kekayaan alam yang melimpah. Akan tetapi, untuk jenis tumbuhan, baru sekitar 8% yang dimanfaatkan sebagai tumbuhan pangan, obat-obatan, sumber kayu, dan tanaman hias. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tumbuhan obat yaitu anting-anting (*Acalypha indica* L.). (Pambudi, 2014).

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) mempunyai kandungan senyawa aktif yang dapat berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat herbal. Dalam tumbuhan anting-anting terdapat kandungan senyawa aktif antara lain alkaloid, steroid, tanin (Hayati *et al.*, 2012). Selain itu juga terdapat senyawa aktif saponin, flavonoid dan aleuron (Handayani *et al.*, 2018). Dan terpenoid (Adawiyah, 2018). Secara farmakologi fitokimia tumbuhan anting-anting dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti diabetes, anti kanker, anti inflamasi, (Laut *et al.*, 2020), antimalaria (Hayati, *et al.*, 2012). Ketidakkonsistenan farmakologi dapat terjadi karena banyaknya tumbuhan herbal yang belum terstandarkan. Oleh sebab itu dibutuhkan adanya kualitas bahan baku obat herbal yang terstandar.

Kualitas senyawa aktif ditunjukkan dengan adanya perbedaan kandungan senyawa aktif yang ada di dalamnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan senyawa aktif antara lain suhu, cahaya, kelembapan, oksigen (Kohartono *et al.*, 2014), asal tanaman, struktur tanaman, usia tanaman, iklim (Mann dan Kaufman, 2012, Li *et*

*al.*, 2011, Suthisut *et al.*, 2011), karakteristik tanah, nutrisi, penyiapan lahan (Kulpapangkorn dan Mai-Leng, 2012), pengeringan (Masduqi, *et al.*, 2014) dan letak geografis (Astuti *et al.*, 2014). Selain itu kualitas senyawa aktif juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah komposisi kimia yang ada didalamnya.

Dalam Al-Qur'an telah dijelaskan surat Al- An'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي تُخْرِجُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مُخْرِجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

*Artinya* : “Dan Dia yang telah menurunkan air dari langit, lalu Kami mengeluarkan disebabkan olehnya segala macam tumbuh-tumbuhan, lalu Kami keluarkan darinya tanaman yang menghijau, Kami keluarkan darinya butir yang saling bertumpuk; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu (pohonnya) berbuah, dan kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda bagi kaum yang beriman.” (QS. Al-An'am : 99).

Menurut tafsir (At-thabari, 2008) Allah SWT menyatakan, Dialah Allah yang patut disembah, tidak ada sekutu bagi-Nya. Dialah *Ilah* yang telah menurunkan air dari langit. *فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ* artinya yaitu, “Lantas dengan air itu, Kami keluarkan makanan bagi binatang, burung, binatang liar dan rezeki bagi manusia. Mereka memakannya, lantas tumbuh berkembang.” Maknanya adalah “Kami mengeluarkan dengannya sesuatu yang menjadikannya berkembang.” *فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا* artinya yaitu “Lalu dari air itu Kami mengeluarkan tumbuhan yang hijau segar.” Firman Allah SWT *تُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا* “Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak,” maksudnya ialah yang ada dalam tangkai, seperti tangkai gandum, padi dan yang lainnya, yang mempunyai butir saling menumpuk.

Takwil firman Allah dalam tafsir (ath-thabari, 2008) Allah SWT menyatakan, “Dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai. Oleh karena itu, tangkai-tangkai itu diangkat”. *القنوان* merupakan bentuk jamak dari *قنو* yang artinya tangkai atau tandan. Arti kata *دَانِيَةً* ialah dekat dan menjulai. Takwil firman Allah *وَجَدْتِ مِّنْ أَعْتَابٍ* Allah SWT menyatakan, “demikian pula Kami mengeluarkan kebun-kebun anggur”. *أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ*. Ahli qira’at berbeda pendapat tentang bacaan tersebut. Mayoritas ulama Madinah dan sebagian ulama Basrah “*Perhatikan buahnya di waktu pohonnya berbuah*”. *إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ*. dalam tafsir (ath-thabari, 2008) Allah SWT menyatakan, “Dalam semua itu, yaitu Ketika Allah SWT menurunkan air hujan dari langit, yang dengannya bahan-bahan pertumbuhan keluar. Tumbuhan juga mengeluarkan butir yang banyak. Dalam semua itu ada tanda bagi kalian wahai manusia. Ketika memperhatikan buah yang keluar lantas menjadi matang, serta Ketika melihat ragam bentuk dan warnanya, manusia akan mengetahui bahwa ada pengaturnya yang tidak serupa bagi-Nya, dan hanya bagi Dia yang berhak disembah. *لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ* “*Bagi orang-orang yang beriman,*” maksudnya ialah bagi kaum yang membenarkan keesaan Allah dan kekuasaa-Nya atas segala sesuatu.

Dari ayat diatas kita diharapkan dapat bertafakur terhadap kekuasaan Allah swt. Yang mana telah diwujudkan melalui keindahan dan keberagaman ciptaan-Nya. Serta kebermanfaatannya bagi manusia. Hal tersebut tidak lain merupakan salah satu upaya agar kita bertambah rasa syukur kita kepada-Nya.

Khasiat suatu senyawaan dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif yang ada didalamnya. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kandungan senyawa

aktif yaitu letak geografis. Pada penelitian (Safrina dan Priyambodo, 2018) melakukan analisis tumbuhan sambang colok yang tumbuh di daerah dengan ketinggian 600-1800 mdpl diperoleh hasil tertinggi kandungan flavonoid pada ketinggian tempat tanam 1200 mdpl. Penelitian Sari, 2015 melakukan analisis flavonoid pada daun sirsak berdasarkan perbedaan ketinggian menunjukkan semakin tinggi lokasi tumbuh maka semakin rendah kandungan flavonoid yang dihasilkan. Kemudian Lallo, 2020 melakukan analisis kadar total pada rimpang lengkuas dengan variasi ketinggian rendah, sedang, dan tinggi diperoleh hasil tertinggi di dataran rendah sedangkan hasil terendah di dataran sedang. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder tidak hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat tanam tetapi ada faktor lain intensitas matahari, kelembapan, suhu, kesuburan tanah, proses pengeringan, umur panen sampel dan lain-lain.

Metode ekstraksi yang digunakan berpengaruh terhadap senyawa metabolit yang diinginkan. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan metode ultrasonik. Metode ultrasonik tidak membutuhkan pelarut yang banyak jika dibandingkan dengan metode konvensional dan proses ekstraksi dapat berjalan lebih cepat (Zou dkk,2014). Pemilihan metode ultrasonik sebagai metode ekstraksi yakni didasarkan pada penelitian (Safitri, 2018) dengan lama waktu ekstraksi 20 menit menggunakan pelarut etilasetat, frekuensi sebesar 42 KHz. Serta menurut (Ardianti dan Kusnadi, 2014) perlakuan terbaik diperoleh dengan lama waktu ekstraksi 20 menit pada rasio bahan : pelarut (1:10).

Identifikasi adanya keragaman profil metabolit diperlukan suatu pendekatan yang sesuai untuk tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.). Salah satu cara

yang dapat digunakan yaitu melalui pendekatan metabolomik. Metabolomik merupakan analisis komprehensif pada suatu makhluk untuk mengetahui semua metabolit yang terkandung di dalamnya (Theowidavitya *et al.*, 2019). Teknologi metabolomik memungkinkan penilaian metabolit yang cepat, akurat, dan tepat dan pengenalan pola selanjutnya dari sampel biologis (Kobayashi, 2012). Metabolomik dapat dilakukan berdasarkan pendekatan analisis sidik jari.

Analisis sidik jari adalah metode yang efektif untuk mengontrol dan mengevaluasi dari bahan serta preparasinya (Liang, *et al.*, 2009). Metode ini dapat mengontrol stabilitas kualitas karena dapat menunjukkan komposisi kimia secara keseluruhan. Untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam bahan, maka perlu adanya metode analisis. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu kromatografi lapis tipis (KLT) (Martono *et al.*, 2016). Pendekatan kromatografi lapis tipis merupakan pendekatan yang paling mudah dan sederhana serta ketersediaan alat. Kromatografi lapis tipis juga mempunyai kelebihan yaitu dapat digunakan untuk kapasitas sampel yang besar (Rafi *et al.*, 2017). Menurut (Efendi, *et al.*, 2017) Kromatografi lapis tipis (KLT) dapat memberikan informasi tentang profil komponen kimia pada suatu tanaman obat. Analisis dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) efektif untuk mengetahui pola senyawa. Eluen yang digunakan yaitu sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan (75 mL : 15 mL : 10 mL) (Fadhilah, 2016). Pada penelitian Safitri (2018) yang menyatakan penelitian tumbuhan anting-anting (*acalypha indica* L.) terhadap variasi lama ekstraksi ultrasonik menggunakan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina pada perbandingan (75:65:10) yang menunjukkan pemisahan yang baik senyawa

alkaloid. Dengan eluen yang telah digunakan menghasilkan nilai  $R_f$  sebesar 0,35; 0,563; 0,700; dan 0,800 dengan empat noda.

Kromatogram dapat dianalisis dengan *software image j* sehingga diperoleh data kuantitatif yang berupa nilai  $R_f$  dan luas area. Hasil tersebut selanjutnya dapat dianalisis dan diidentifikasi secara kemometrik dengan menggunakan metode *principal component analysis* (PCA). PCA dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi sampel secara langsung dengan menghubungkan data kuantitatif nilai  $R_f$  dan luas area dan usia daun, asal bibit, dan daerah penanaman. Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan PCA menunjukkan bahwa sampel *S. rebaudiana* dapat mengelompok berdasarkan daerah penanaman Bandungan dengan tahun dan musim yang berbeda, usia daun 1-1.5 bulan, Tajuk usia 4 bulan dan karakteristik asal bibit dari Poloboga dengan mengkorelasikan area puncak penanda (Martono, *et al.*, 2016). Hal tersebut juga diperkuat dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Emawati *et al.*, (2018) yang menunjukkan bahwa PCA mampu membedakan antara ekstrak kunyit murni dan ekstrak temu hitam murni dengan nilai score pc-1 dan pc-2 berturut-turut yaitu 49% dan 18%. Temu hitam terbagi menjadi dua berdasarkan letak geografis yaitu kluster temu hitam dari Jawa Barat dan Jawa Tengah serta kluster temu dari Lampung. Selain itu pada penelitian Muttaqin *et al.*, (2018) menunjukkan analisis PCA ekstrak temulawak dari Nusa Tenggara Timur, Semarang dan Cianjur mempunyai karakteristik yang sama. Pada sampel produk rimpang temulawak mempunyai ekstrak yang sama dengan kunyit sehingga diduga dalam sampel-sampel tersebut mempunyai adulterant yakni kunyit dan senyawa lainnya. Pendekatan metabolomik sebelumnya juga telah dilakukan oleh Kartini *et al.*, (2020) plot skor PCA dari dua

PC pertama menghasilkan perbedaan 3 kelompok sampel. Senyawa pada cluster 1 dengan nilai Rf 0,2-0,3 lebih tinggi dari pada cluster 2 dan 3. Plot skor pada PC pertama menunjukkan senyawa nilai Rf 0,0-0,1, 0,1-0,2, 0,2-0,3 dan 0,9-1,0 adalah senyawa yang paling penting pengelompokkan sampelnya.

Pada penelitian ini akan membahas bagaimana pola pemisahan kandungan senyawa aktif tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.) berdasarkan perbedaan lokasi pengambilan sampel di Bojonegoro 21 mdpl, Banyuwangi 70 mdpl, dan Madura 139 mdpl identifikasi menggunakan *principal component analysis* (PCA) dengan aplikasi *orange*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pola pemisahan sidik jari kromatografi lapis tipis daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan perbedaan lokasi ketinggian pengambilan sampel di Jawa Timur ?
2. Bagaimana pola perbedaan sidik jari daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan ketinggian wilayah di Bojonegoro, Madura dan Banyuwangi melalui metode *principal component analysis* (PCA) ?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pola sidik jari kromatografi lapis tipis daun anting- anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan perbedaan lokasi ketinggian pengambilan

sampel di Jawa Timur (Bojonegoro 21 mdpl, Banyuwangi 70 mdpl dan Madura 139).

2. Mengetahui pola pembedaan sidik jari daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan ketinggian wilayah di Bojonegoro, Madura dan Banyuwangi melalui metode *principal component analysis* (PCA).

#### **1.4 Batasan Masalah**

1. Sampel daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang diambil berasal dari tiga daerah di Jawa Timur dengan ketinggian yang berbeda yaitu Bojonegoro 21 mdpl, Banyuwangi 70 mdpl dan Madura 139 mdpl.
2. Proses pengeringan menggunakan oven 50<sup>o</sup> C selama 6 jam.
3. Metode ekstraksi menggunakan metode ultrasonik selama 20 menit pada frekuensi 42 kHz.
4. Pelarut yang digunakan adalah etil asetat Pa dengan perbandingan analit dan pelarut 1: 10 (b/v).
5. Eluen yang digunakan adalah sikloheksana : toluena : dietilmina dengan perbandingan (75 mL : 15 mL : 10 mL).
6. Metode identifikasi senyawa metabolit menggunakan analisis sidik jari kromatografi lapis tipis (KLT).
7. Hasil kromatogram diolah dengan menggunakan aplikasi *image J*.
8. Metode pengelompokkan senyawa metabolit yaitu metode *principal component analysis* (PCA) menggunakan aplikasi *Orange*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui komponen senyawa aktif yang terdapat pada daun tumbuhan anting-anting (*acalypha indica* L.) yang diambil dari tiga wilayah berbeda, Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura dengan analisis kromatografi lapis tipis (KLT)
2. Untuk mengetahui pengelompokkan senyawa metabolit serta kualitas daun tumbuhan anting-anting dari wilayah berbeda berdasarkan *principal component analysis* (PCA). Sehingga diharapkan melalui penelitian ini dapat meningkatkan pemanfaatan daun tumbuhan anting-anting sebagai bahan baku obat herbal yang berperan aktif dalam pengobatan berbagai macam penyakit utamanya pada pengendalian mutu obat.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tumbuhan Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.)**

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) adalah tumbuhan herbal tahunan, tegak dengan beberapa cabang tegak. Karakteristik daun anting-anting (*Acalypha Indica* L.) yaitu mempunyai daun tunggal, bertangkai panjang, bentuk daun bundar telur hingga belah ketupat, tepi daun beringgit hingga bergerigi, tipis dan halus, duduk daun tersusun spiral, batangnya bertrikoma. Bunga terletak pada bagian ketiak daun dan ujung cabang, memiliki braktea. Bunganya adalah bunga majemuk bulir, unisek. Bunga betina lebih pendek, tegak, dan jorong dibanding bunga jantan. Buahnya merupakan buah kapsul, kecil, dikelilingi braktea, bijinya oval, halus, berwarna coklat muda (Pambudi *et al.* , 2014). Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) mempunyai akar tunggang, bercabang serta mempunyai akar khusus penunjang. Tumbuhan anting-anting juga mempunyai jumlah akar yang banyak mulai dari cabang akar sampai dengan serabut akar. Bentuknya bulat dan permukaan yang sedikit kasar dengan warna putih kekuningan. Tumbuhan anting-anting ditunjukkan pada gambar 2.1 (Handayani *et al.*, 2018).

Klasifikasi tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L) yakni sebagai berikut (Qoriati, 2018) :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobiontai (berpembuluh)
Devisi	: Magnoliophyta (berbunga)
Kelas	: Magnolipsida/Dicotyledonae
Sub-kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Acalypha</i>
Spesies	: <i>Acalypha indica</i> Linn



**Gambar 2.1** Tumbuhan anting-anting (Pranitasari, 2016)

## 2.2 Manfaat dan Kandungan Tumbuhan Anting-Anting

Manfaat tumbuhan anting-anting secara langsung berkaitan erat dengan kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalamnya. Dalam tumbuhan anting-anting terdapat kandungan senyawa aktif antara lain alkaloid, steroid, tanin (Hayati *et al.*, 2012). Selain itu juga terdapat senyawa aktif saponin, flavonoid dan aleuron (Handayani *et al.*, 2018). Dan terpenoid (Adawiyah, 2018). Berdasarkan kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, tumbuhan anting-anting dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal. Secara farmakologi dalam tumbuhan anting-anting bermanfaat sebagai anti bakteri (Adawiyah, 2018, Laut *et al.*, 2020 ), anti diabetes, anti kanker, anti inflamasi, anti cacing, (Masih *et. al*, 2011, Laut *et al.*, 2020), antimalaria (Hayati, *et al.*, 2012), antioksidan (Narwande *et. al*, 2011), menurunkan kadar glukosa darah (Masih, *et.al*, 2011).

### 2.3 Senyawa Metabolit berdasarkan Perbedaan Geografis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Sari, *et. al* 2015) analisis pada daun sirsak berdasarkan perbedaan ketinggian menunjukkan semakin tinggi lokasi tumbuh maka semakin rendah kandungan flavonoid yang dihasilkan. Penelitian (Safrina *et. al*, 2018) melakukan analisis flavonoid pada sambang colok dengan variasi ketinggian tempat tanam 600-1200 mdpl diperoleh hasil tertinggi kandungan flavonoid pada ketinggian tempat tanam 1200 mdpl.

Lallo (2020) melakukan analisis kadar total fenol pada rimpang lengkuas dengan variasi ketinggian rendah, sedang dan tinggi diperoleh hasil tertinggi di dataran rendah sedangkan hasil terendah di dataran sedang. Azkiyah (2019) melakukan analisis pada tanaman stevia berdasarkan perbedaan ketinggian tempat tumbuh 167 mdpl, 582 mdpl dan 897 mdpl terhadap kandungan steviol glikosida, diperoleh kandungan rebaudiosida A tinggi pada ketinggian 167 mdpl. Semakin rendah lokasi tumbuh semakin tinggi kandungan steviol glikosida jenis rebaudiosida tetapi kandungan steviol glikosida jenis steviosida meningkat seiring bertambahnya lokasi tumbuh.

Penelitian (Katuuk, 2020) melakukan analisis kandungan metabolit sekunder pada gulma babadotan dengan variasi ketinggian 320 mdpl dan 700 mdpl diperoleh kandungan saponin pada ketinggian 700 mdpl dan ditemukan kandungan saponin pada ketinggian 320 mdpl. Dan pada penelitian (Khalil, 2020) melakukan analisis pengaruh ketinggian pada profil kimia dan aktivitas biologis minyak atsiri satureja thymbra L. diperoleh kandungan timol (antimikroba) yang lebih baik pada dataran rendah tetapi pada dataran tinggi diperoleh kandungan carvacrol (antibakteri) yang lebih baik.

Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder tidak hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat tanam akan tetapi ada faktor lain seperti intensitas matahari, kelembaban, suhu, kesuburan tanah, proses pengeringan, umur panen sampel, pH dan lain-lain.

#### **2.4 Ekstraksi Menggunakan Metode Ultrasonik Tumbuhan *Acalypha indica* L.**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan yang berbeda yang tidak saling larut. Prinsip ekstraksi yaitu senyawa polar akan larut pada senyawa polar dan senyawa non polar akan larut pada senyawa non polar (Hammado dan Illing, 2013). Metode ekstraksi penting untuk dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu metode yang dipilih berdasarkan hasil ekstraksi yang diperoleh. Ekstraksi konvensional memerlukan waktu yang relatif lama serta melibatkan proses termal yang dapat mengakibatkan rusaknya karotenoid oleh sebab itu dibutuhkan ekstraksi dengan metode terbaru seperti menggunakan gelombang ultrasonik. *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) adalah metode ekstraksi non-termal, cepat, relatif lebih efisien, serta memungkinkan terjadinya pengurangan pelarut sehingga dapat menghasilkan ekstrak murni dan yield yang lebih tinggi dari pada ekstraksi konvensional. Metode ini dapat digunakan untuk mengekstrak seperti komponen pigmen, antibakteri dan aroma (Manasika, 2015). Ekstraksi sonikasi memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 42 kHz mampu mempercepat kontak antara pelarut dan sampel. Hal tersebut menyebabkan proses perpindahan massa senyawa bioaktif dari sel tumbuhan menjadi lebih cepat (Ashley, 2001).

Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi ultrasonik ini adalah etil asetat. Etil asetat adalah pelarut yang bersifat semi polar yang mempunyai kemampuan dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar, mudah diuapkan serta mempunyai toksisitas yang rendah (Putri, *et.al*, 2013, Wardhani dan Sulistyayani, 2012).

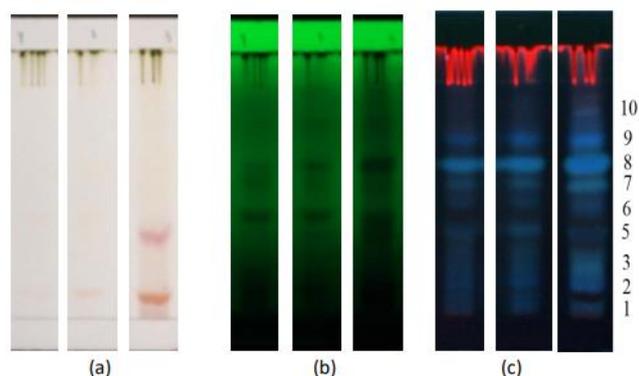
**Tabel 2.1** Hasil rendemen dengan menggunakan ekstraksi ultrasonik tumbuhan anting-anting (%) (Safitri, 2018)

waktu ekstraksi ultrasonic	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

Pada penelitian (Safitri, 2018) menyatakan bahwa pemisahan KLT menggunakan pelarut etilasetat menghasilkan spot paling banyak dari pada methanol dan etanol yaitu pada pelarut metanol menghasilkan 3 spot, etanol 3 spot dan etilasetat 4 spot dengan hasil rendemen pelarut metanol 10, 20, dan 30 menit sebesar 4,817 %; 4,623 %, dan 3,795. Pelarut etanol sebesar 4,131 %; 4,803 % dan 3,562 %. Dan pada pelarut etil asetat 8,264%; 9,442 % dan 9,084 %. Hal tersebut juga diperkuat pada penelitian (Qori'ati, 2018) ekstraksi daun anting-anting menggunakan pelarut metanol dengan lama ekstraksi 10, 20, dan 30 menit diperoleh kadar alkaloid total sebesar 0,078; 0,045; dan 0,066mg/g. Pada pelarut etanol dengan lama ekstraksi 10, 20, dan 30 menit diperoleh alkaloid total sebesar 0,044; 0,061; dan 0,040 mg/g. Pada pelarut etil asetat dengan lama ekstraksi 10, 20, dan 30 menit diperoleh alkaloid total sebesar 0,193; 0,286; dan 0,134 mg/g. Hasil pelarut etil asetat optimum untuk ekstraksi daun anting-anting dengan lama ekstraksi 20 menit dengan kadar alkaloid total sebesar 0,286 mg/g.

## 2.5 Pemisahan Senyawa pada Tumbuhan *Acalypha indica* L. dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan yang didasarkan pada perbedaan distribusi komponen diantara dua fasa, fasa gerak dan fasa diam serta mempunyai tingkat kepolaran yang berbeda (Sastrohamidjojo, 2007). Prinsip kromatografi lapis tipis yaitu pemisahan komponen berdasarkan distribusinya pada fasa gerak dan fasa diam (Adnan, 1997). Fase gerak adalah pelarut tunggal atau campuran yang menyebabkan pemisahan pada ekstrak. Fase diam adalah bahan pelapis pada lempeng KLT yang umumnya terbuat dari bubuk silika, aluminium oksida, atau selulosa (Rafi *et al*, 2017). Sampel di teteskan pada lapisan tipis kemudian dimasukkan ke wadah pengembangan yang berisi fase gerak sehingga cuplikan tersebut terpisah menjadi komponen-komponennya (Adnan, 1997).



**Gambar 2.2** Pita sidik jari kromatografi lapis tipis daun wungu pada (a) UV tampak, (b) UV 254 nm dan (c) 366 nm (Putri *et al*, 2018)

Hasil pemisahan menggunakan kromatografi lapis tipis ditunjukkan pada gambar 2.2 diatas. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemisahan maupun penunjang lainnya dari Teknik KLT antara lain fase diam, fase gerak, aplikasi cuplikan, derivatisasi (pewarnaan), bejana kromatografi dan ukuran partikel fase diam. Ukuran partikel pada fase diam berperan penting dalam pemisahan, disebabkan semakin kecil dan seragam daya pemisahan akan semakin meningkat.

Fase diam yang biasa digunakan pada KLT yaitu silika gel baik dalam bentuk silika maupun turunannya, karena silika memiliki kekuatan yang sangat baik. Pemilihan fase gerak sangat penting untuk menentukan keterpisahan senyawa. Fase gerak dipilih berdasarkan fase diam yang akan digunakan dan struktur komponen yang akan dipisahkan. Derivatisasi (pewarnaan) diperlukan agar komponen yang dipisahkan dapat dimunculkan dan dapat menghasilkan hasil yang spesifik pada analisis sidik jari KLT. Berbagai macam bejana kromatografi dapat digunakan, sesuai dengan metode yang ada (Koll *et al*, 2003). Hasil pemisahan berupa bercak noda kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai  $R_f$  dan diidentifikasi senyawa menggunakan hasil warna KLT beserta nilai  $R_f$ . Nilai  $R_f$  merupakan rasio antara jarak yang ditempuh oleh sampel dengan jarak yang ditempuh oleh pelarut (Sherma dan Fried, 2003).

Keuntungan dari KLT yaitu waktu yang diperlukan untuk pemisahan pada KLT lebih cepat dari pada kromatografi kolom, dapat menganalisis sampel dalam jumlah besar dalam waktu yang bersamaan, kemudahan deteksi, sidik jari KLT dapat dioptimalkan untuk senyawa target tertentu serta menjadi identitas khas suatu obat, hasil pemisahan dapat dengan mudah didokumentasikan sebagai gambar, biaya yang efektif, konsumsi fase gerak yang sedikit dan resolusi yang tinggi dan pemisahan yang baik (Schlibi & Reich, 2005).

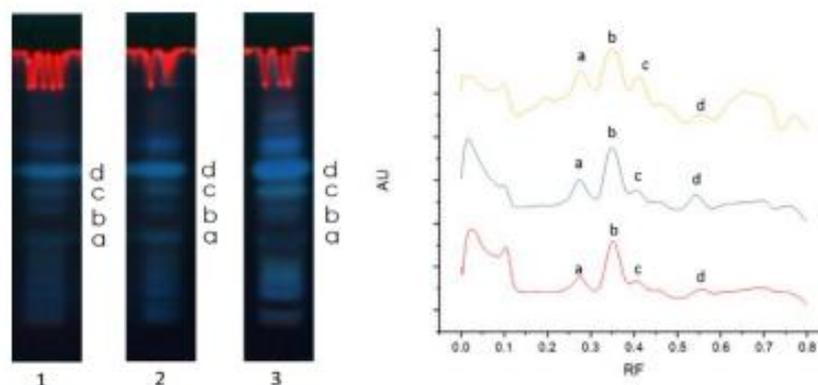
Eluen yang digunakan berdasarkan penelitian Fadhilah (2016) tumbuhan anting-anting (*acalypha indica* L.) yang menunjukkan bahwa senyawa alkaloid dapat terpisah dengan baik yaitu menggunakan sikloheksana : toluena : dietilamina pada perbandingan (75:15:10) dengan ekstrak etil asetat. Penggunaan eluen tersebut menghasilkan empat noda dengan nilai  $R_f$  antara lain 0,35; 0,65; 0,78; dan 0,89.

Dan pada penelitian Safitri (2018) yang melakukan penelitian terhadap tumbuhan anting-anting (*acalypha indica* L.) menggunakan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina pada perbandingan (75:65:10) yang menunjukkan pemisahan yang baik senyawa alkaloid. Dengan eluen yang telah digunakan menghasilkan empat noda dengan nilai  $R_f$  sebesar 0,35; 0,563; 0,700; dan 0,800.

## 2.6 Analisis dengan Menggunakan *Image J*

*Image J* adalah suatu peranti lunak yang digunakan untuk mengolah gambar yang berbasiskan program *java* dan dapat dengan mudah diperoleh untuk umum secara bebas. *Image j* dapat menampilkan, menganalisa, mengedit, memproses, dan mengedit gambar. Program ini mampu membaca gambar dalam bermacam-macam format antara lain GIF, TIFF, BMP, DICOM, FITS, JPEG dan gambar mentah (Ferreira dan Rasband, 2010).

*Image j* membantu *stacks* (dan *hyperstacks*), serangkaian gambar yang ditampilkan dengan satu jendela (*single window*) dan multiurutan (*multithreaded*), sehingga memerlukan waktu operasi, seperti pembacaan berkas gambar yang dapat ditunjukkan secara parallel dengan operasi lainnya. Selain itu, program ini dapat menghitung nilai area dan piksel dari suatu gambar yang diinginkan, dapat mengukur jarak dan sudut, dapat membuat profil dari densitogram dan garis kurva. Program ini didukung dengan berbagai pengatur gambar, seperti pengatur kehalusan, ketajaman, kecerahan, sudut, warna serta *filter* dari gambar yang akan diolah. Selain itu, dapat pula membantu dalam melakukan geometris, transformasi, seperti *scaling*, membalik dan rotasi (Fitrianti, 2011)



**Gambar 2.3** Plat KLT 366 nm dan interpretasi dengan *Image J* (--) usia 1 bulan, (--) usia 2 bulan, (--) usia 3 bulan (Putri *et al.*, 2018).

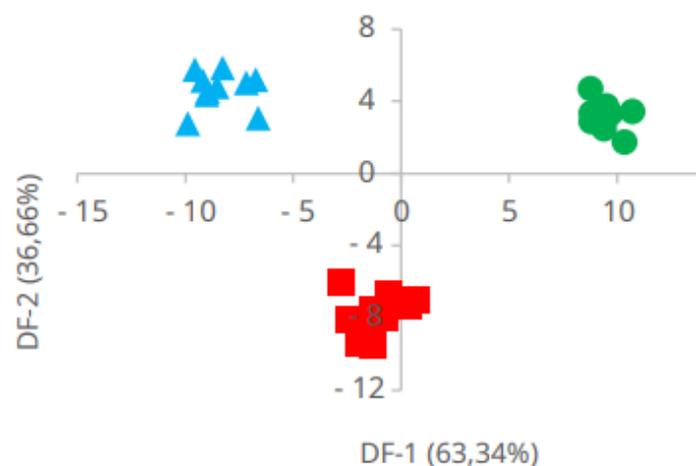
Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2018) ditunjukkan pada gambar 2.3. Pita KLT menunjukkan perbedaan yang jelas terdapat pada pita d untuk masing-masing usia 1,2 dan 3 bulan. Pita d pada pita klt untuk usia 3 bulan menunjukkan bahwa senyawa yang dikandungnya juga lebih besar. Gambar diatas menunjukkan interpretasi puncak menjadi pita. Masing-masing pita yang mempunyai ketebalan yang berbeda-beda dapat diketahui nilainya melalui luas area puncak yang muncul tersebut. Semakin tebal pita, maka luas puncak yang dihasilkan semakin besar.

## 2.7 Analisis Multivariat PCA (*Principal Component Analysis*)

Analisis statistika multivariat adalah salah satu analisis faktor yang mana mempunyai tujuan mempelajari hubungan beberapa variabel dengan cara menemukan hubungan variabel satu dengan yang lain yang saling independen, sehingga dapat dibuat satu atau lebih kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah awal. Metode pendugaan yang umum digunakan dalam analisis faktor yaitu metode komponen utama atau PCA (*principal component analysis*). Kelebihan metode ini yakni mampu mengatasi masalah multikolinearitas (Simarmata *et al.*, 2015).

*Principal component analysis* (PCA) adalah metode analisis peubah ganda yang mempunyai tujuan menyederhanakan peubah yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. PCA dapat memudahkan visualisasi pengelompokan data, evaluasi kesamaan antar kelas atau kelompok dan menemukan alasan atau faktor dibalik pola yang teramati dari korelasi berdasarkan sifat kimia atau kimia-fisika seperti penyederhanaan peubah dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara peubah bebas melalui transformasi peubah bebas awal ke peubah baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang umumnya disebut dengan *principal component* (PC) (Fitrianti, 2011).

PCA mampu mempresentasikan hasil analisis dengan baik melalui pengelompokan berdasarkan kemiripan sifat. Sampel A, B, dan C akan terkelompok sesuai kemiripan sifat yang dimiliki. Plot skor mendeskripsikan struktur data dalam bentuk pola sampel, dan secara umum menunjukkan persamaan dan perbedaan antara satu data dengan yang lainnya (Putri, 2018).



**Gambar 2.4** Plot analisis diskriminan dari *P.niruri* (●), *P.debilis* (▲), dan *P.urinaria* (■) (Wahyuni *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan Wahyuni *et al.*, (2020) ditunjukkan pada gambar 2.4 mengidentifikasi *P.niruri*, *P.debilis*, dan *P.urinaria* dengan menggunakan metode diskriminan yang mana dengan metode ini dengan validasi silang mampu membedakan ketiga jenis tumbuhan tersebut. Dari hasil gabungan KLT sidik jari dan analisis diskriminan dapat digunakan untuk membedakan ketiga tumbuhan tersebut (*P.niruri*, *P.debilis*, dan *P.urinaria*).

## 2.8 Pemanfaatan Daun Tumbuhan Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) dalam Perspektif Islam

Macam-macam yang tumbuh yang ada di bumi sesungguhnya telah dijelaskan dalam Al-Qur'an dan hadits. Aneka ragam tumbuhan dengan berbagai macam manfaatnya merupakan salah satu karunia Allah kepada umat manusia yang ada di muka bumi ini. Aneka ragam tumbuhan dengan berbagai macam manfaatnya adalah bukti jelas keagungan kekuasaan Allah SWT. Sebagaimana Allah telah berfirman dalam QS. As-Syu'ara' ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Qs. Asy-Syu'ara': 7).

Menurut tafsir (Al-Misbah, 2002) kata *إِلَى* ke pada firman-Nya di awal ayat ini *إِلَى الْأَرْضِ* apakah mereka tidak melihat ke bumi, merupakan kata yang mengandung makna *batas akhir*, dengan demikian ayat ini mengajak manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya memandang sampai mencakup seantero bumi, dengan berbagai macam tanah dan tumbuhannya dan

berbagai macam keajaiban yang terhampar pada tumbuh-tumbuhan. Kata نَوْجٌ berarti *pasangan*. Pasangan yang dimaksud ayat ini adalah pasangan tumbuh-tumbuhan, karena tumbuhan muncul dicelah-celah tanah yang terhampar di bumi, dengan demikian ayat ini mengisyaratkan bahwa tumbuh-tumbuhan pun mempunyai pasangan-pasangan yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ada tumbuhan yang mempunyai benang sari dan putik sehingga menyatu dalam diri pasangannya dan dalam penyerbukannya ia tidak membutuhkan pejantan dari bunga lain, dan ada juga yang hanya mempunyai salah satunya saja sehingga membutuhkan pasangannya. Yang jelas, setiap tumbuhan mempunyai pasangannya dan itu dapat terlihat kapan saja, bagi siapa yang ingin menggunakan matanya. Karena itu ayat di atas memulai dengan pertanyaan *apakah mereka tidak melihat*, pertanyaan yang mengandung unsur keheranan terhadap mereka yang tidak memfungsikan matanya untuk melihat bukti yang sangat jelas itu. Kata كَرِيْمٌ antara lain digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang baik, paling tidak adalah yang subur dan bermanfaat.

(Shihab, 2002). Qs. Asyu'ara' ayat 7 memberikan pengertian bahwa Allah menciptakan bumi yang mana di dalamnya terdapat tumbuhan yang baik yang dapat dimanfaatkan makhluk hidup. Berbagai macam tumbuhan dapat digunakan sebagai obat untuk segala jenis penyakit. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat yang diciptakan oleh Allah yaitu tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan**

Penelitian ini dilakukan pada bulan juli sampai dengan september di Laboratorium kimia dasar di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan untuk proses preparasi sampel antara lain wadah sebagai tempat pengering, pisau, gunting, oven, toples kaca dan ayakan 90 mesh. Pada proses ekstraksi ultrasonik peralatan yang digunakan adalah ultrasonik jarum, neraca analitik, botol kaca dengan tutup, pipet ukur 1 mL dan 5 mL, batang pengaduk, corong gelas, kertas saring dan bola hisap. Proses pemisahan dengan metode sidik jari dengan menggunakan plat KLT silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> dengan *twin trough chamber*, *flat bottom chamber*, oven, gelas beaker, pipet ukur. Pada tahap identifikasi alat dan aplikasi yang dibutuhkan yakni UV 366 nm, perangkat lunak *Image J* dan *orange* untuk analisis *Principal Component Analysis* (PCA).

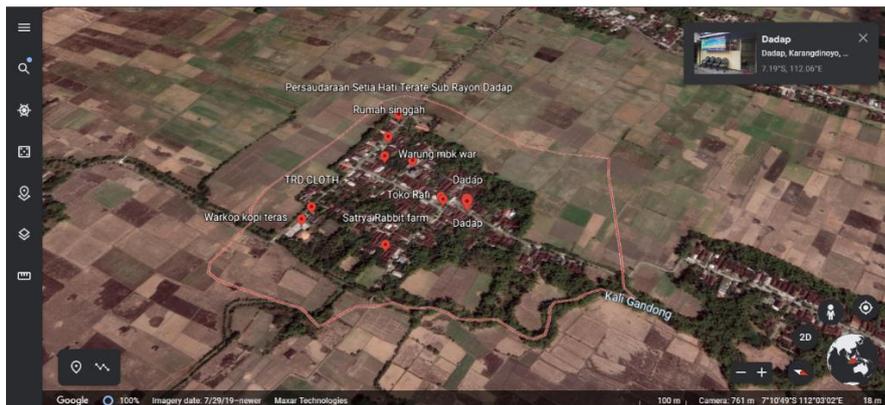
##### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan untuk preparasi sampel adalah daun tumbuhan anting-anting (*Acalipha Indica* L.). Proses ekstraksi membutuhkan serbuk daun tumbuhan anting-anting (*Acalipha indica* L.) dan pelarut etil asetat. Proses pemisahan komponen dari ekstrak daun tumbuhan anting-anting (*Acalipha*

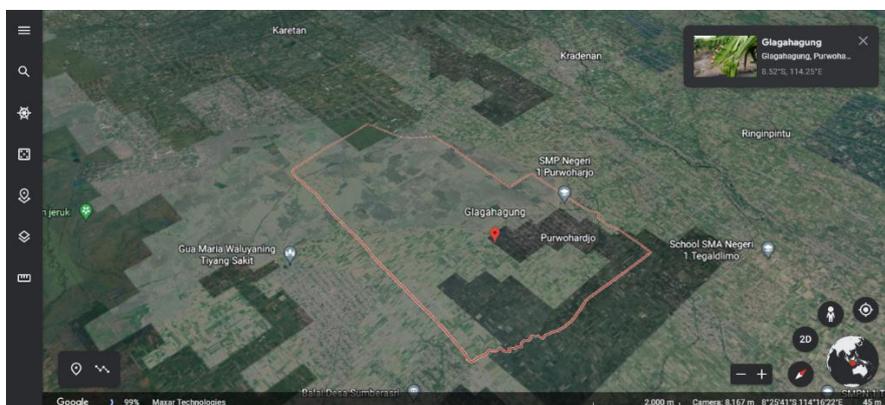
*Indica L.*) dengan metode sidik jari KLT membutuhkan bahan antara lain plat KLT silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub>, sikloheksana, toluena, dietilamina.

### **3.3 Rancangan Penelitian**

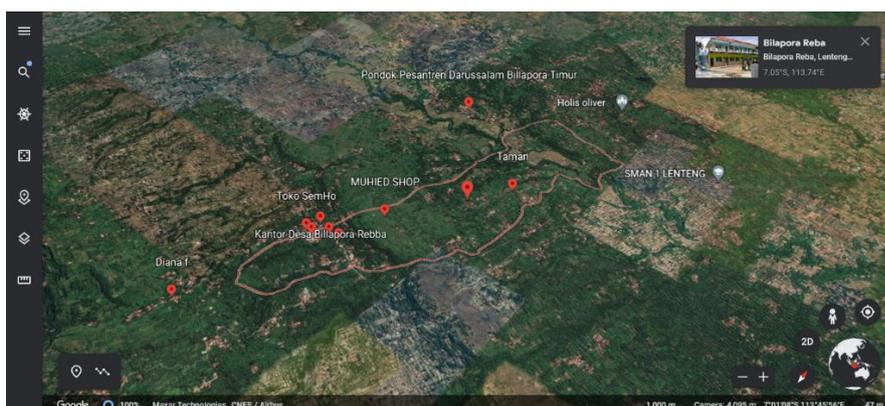
Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode kualitatif kuantitatif. Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahap pertama yaitu preparasi sampel yang terdiri dari proses pengeringan, penghalusan, analisis kadar air, dan pembuatan ekstrak etil asetat sampel daun anting-anting (*Acalipha indica L.*) dari tiga daerah berbeda. Peta lokasi tempat pengambilan sampel masing-masing daerah ditunjukkan pada gambar 3.1, 3.2 dan 3.3. Bojonegoro dengan ketinggian 21 mdpl dengan karakteristik daerah tanah berbukit di sebelah selatan (pegunungan kapur selatan) dan utara (pegunungan kapur utara) yang mengapit dataran rendah yang berada disepanjang aliran sungai bengawan solo yang mana adalah daerah yang subur untuk pertanian, Banyuwangi 70 mdpl dengan karakteristik daerah dataran rendah terbentang dari selatan sampai ke utara yang luas didalamnya terdapat banyak sungai yang mengalir sepanjang tahun, sehingga disamping dapat mengairi hamparan sawah juga berpengaruh terhadap kesuburan tanah, dan Madura 139 mdpl dengan karakteristik daerah terdapat 14 waduk yang tersebar atau bendungan di beberapa kecamatan sebagai pengendali air, perikanan dan irigasi. Pemisahan komponen dengan menggunakan sidik jari KLT.



**Gambar 3.1** Google earth peta lokasi daerah pengambilan sampel *acalypha indica* L. di Bojonegoro



**Gambar 3.2** Google earth peta lokasi daerah pengambilan sampel *acalypha indica* L. di Banyuwangi.



**Gambar 3.3** Google earth peta lokasi daerah pengambilan sampel *acalypha indica* L. di Madura.

Tahap yang kedua yaitu penelitian utama yang terdiri dari pengidentifikasian komponen senyawa aktif pada daun anting-anting berdasarkan

hasil analisis sidik jari KLT dengan bantuan perangkat lunak *image J*, analisis multivariat dengan metode PCA menggunakan *software Orange*, evaluasi dan identifikasi hasil PCA untuk melakukan analisis pengelompokan hubungan profil metabolit sekunder daun anting-anting (*Acalipha indica* L.).

### 3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel daun anting-anting (*Acalypha Indica* L.) dari tiga daerah berbeda ( Bojonegoro 21 mdpl, Banyuwangi 70 mdpl, dan Madura 139 mdpl).
2. Preparasi sampel.
3. Penetapan kadar air.
4. Ekstraksi ultrasonik daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.) menggunakan pelarut etil asetat dengan frekuensi 42 kHz selama 20 menit.
5. Pemisahan komponen senyawa kimia dengan menggunakan KLT dengan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan (75 : 15 : 10).
6. Analisis multivariat dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) menggunakan *software Orange*.
7. Analisis data.

### 3.5 Cara Kerja

#### 3.5.1 Preparasi Sampel

Daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) diambil dari tiga daerah berbeda (Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura) sebanyak  $\pm 1$  kg . Kemudian dibersihkan dengan cara dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih. Dilakukan pengeringan. Proses pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 50°C, dengan tujuan menetapkan kadar air, mencegah tumbuhnya jamur dan mencegah terjadinya reaksi enzimatik. Setelah itu dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan ayakan 90 mesh, hingga diperoleh sampel berupa serbuk halus daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.). Sampel tersebut selanjutnya disimpan di dalam wadah tertutup (Laksono, 2020)

#### 3.5.2 Penetapan Kadar Air

Cawan porselin kosong dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang bobot kosongnya. Sebanyak 1 gram sampel daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian dipanaskan dengan suhu 105°C selama 3 jam sampai diperoleh bobot konstan. Selanjutnya cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang bobotnya. Kadar air dapat ditentukan dengan persamaan : (Annisa, 2012 dan Putri, 2018)

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

Keterangan :

A = bobot sampel sebelum pengeringan (g)

B = bobot sampel setelah pengeringan (g)

### 3.5.3 Ekstraksi Ultrasonik pada Sampel

Senyawa pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) diekstrak dengan menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan menggunakan pelarut etil asetat dan frekuensi 42 kHz selama 20 menit (Safitri, 2018). Ekstraksi ultrasonik pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) dilakukan dengan cara diambil sebanyak 1 gr serbuk sampel dengan 7 kali ulangan. Kemudian dilarutkan dalam 10 mL pelarut etil asetat dalam botol kaca. Perbandingan bahan dan pelarut (b/v) yaitu 1:10 (Handayani, 2016). Selanjutnya hasil ekstraksi disaring dan diperoleh filtrat ekstrak kasar daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha Indica* L.). filtrat dipindahkan ke wadah lain.

### 3.5.4 Proses Pemisahan Senyawa dengan KLT

Pemisahan senyawa ekstrak kasar pada daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) digunakan dengan menggunakan plat silika G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> sebagai fasa diamnya dengan ukuran 8 x 10 cm. Kemudian diberi garis pada tepi atas dengan jarak 1 cm yang berfungsi untuk mengetahui batas akhir elusi dan batas tepi bawah dengan jarak 1 cm yang berfungsi untuk menentukan titik awal pada penotolan. Kemudian plat silika G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> dielusi dengan methanol dan diaktivasi, dengan cara dioven pada suhu 105°C selama 30 menit yang berfungsi untuk menghilangkan kadar air (Kumalasari, 2019). Eluen yang digunakan adalah sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan (75 : 15 : 10) (Fadhilah, 2016). Selanjutnya eluen dalam bejana dijenuhkan, dengan cara ditutup rapat selama 1 jam. Penjenuhan dilakukan dengan tujuan untuk menyamakan tekanan uap seluruh bagian bejana.

Proses penotolan dilakukan dengan cara satu plat KLT dengan ukuran 8 x 10 cm digunakan untuk sampel ditotolkan pada satu titik yang sama sebanyak 12 kali penotolan. Pada setiap kali penotolan dibiarkan hingga mengering, jika sudah mengering ditotolkan kembali satu kali penotolan, penotolan dilakukan terus menerus sampai totolan yang ke 12. Setelah ekstrak ditotolkan pada plat silika selanjutnya dilakukan proses elusi menggunakan fase gerak sikloheksana : toluena : dietilamina (75 : 15 : 10) yang telah dijenuhkan. Kemudian plat tersebut dimasukkan kedalam *chamber* yang sudah berisi fasa gerak yang telah jenuh dan ditutup rapat hingga fasa gerak tersebut mencapai jarak batas tepi atas (8 cm) (Kumalasari, 2019, Laksono 2020). Lalu plat silika diangkat, dikeringkan dan didokumentasi sebelum dan setelah derivatiasi (Laksono, 2020, Putri, 2021). Deteksi sidik jari dilakukan dengan KLT CAMAG repostar 3 dibawah sinar UV 366 nm. Dibandingkan pola sidik jari hasil pemisahan ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dari wilayah berbeda (Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura).

### **3.5.5 Analisis dengan menggunakan *Software Image J***

Sebelum pengolahan menggunakan *Image J* gambar yang akan di olah dapat dibuka dengan menekan “File”, “Open”. Kemudian dipilih gambar yang diinginkan. Nilai luas area ditentukan dengan menampilkan terlebih dahulu densitogram dari masing-masing gambar pita KLT.

Langkah pertama adalah penandaan gambar pita KLT yang akan diolah menggunakan *icon* berbentuk kotak (*rectangular*). Selanjutnya dipilih menu “analyze”, “gels”, dan “select first line” atau dipilih “select next line” untuk pita selanjutnya jika pita yang akan diolah lebih dari satu. Kemudian dipilih kembali

menu “analyze”, “gels”, dan “plot line”, yang akan menampilkan densitogram dari masing-masing gambar pita KLT sesuai intensitas warna yang diberikan. Di masing-masing dasar puncak densitogram yang dihasilkan, dibuat *baseline* menggunakan *icon* berbentuk garis (*straight*) kemudian tekan *icon* berbentuk tongkat (*Wand tool*) pada daerah puncak tersebut, sehingga dihasilkan nilai luas area yang diinginkan secara otomatis. Proses *smoothing* dilakukan dengan memilih menu “process-smooth” atau menekan “Ctrl-Shift-S” pada gambar mentah plat KLT untuk memperhalus bentuk densitogram dihasilkan (Fitrianti, 2011).

### **3.5.6 Analisis Data dengan Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA)**

Data luas area yang diperoleh dari hasil pengolahan dengan *Image J* dengan menggunakan analisis multivariat dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) menggunakan perangkat lunak *Orange*. Analisis multivariat dengan metode PCA dilakukan untuk mengetahui pengelompokan metabolit sekunder berdasarkan perbedaan daerah sumber (Wahyuni *et al*, 2020). Analisis dimulai dengan membuka *software Orange* dan data kuantitatif dari hasil image j pada Microsoft excel. Dimasukkan data Rf dan intensitas (luas area) pada *orange*. Langkah pertama pilih “file”. Widget ini di klik dua kali untuk memilih dan membuka data yang akan digunakan. Setelah itu “select columns”. Diklik dua kali untuk menentukan atribut target pada data. Pilih “data table” untuk melihat data dalam bentuk spreadsheet. Selanjutnya dianalisis hasil PCA dengan cara pilih “PCA” lalu bagian score plot yang kemudian akan mendapatkan suatu pengelompokan sampel. PC1, PC2 dan PC3. Scores dan loading adalah hasil analisis PCA.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Berdasarkan perbedaan daerah pengambilan sampel daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah spot yang dihasilkan. Sampel asal Bojonegoro 10 noda, Banyuwangi 9 noda dan Madura 9 noda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kondisi geografis masing-masing sampel.
2. Pengelompokkan senyawa metabolit serta kualitas daun tumbuhan anting-anting dari wilayah berbeda berdasarkan *principal component analysis* (PCA) yaitu masing-masing sampel Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura terkluster dengan baik. Sampel Bojonegoro dan Madura berkontribusi pada PC-1 dan sampel Banyuwangi berkontribusi pada PC-2. Pada PC-1 dan PC-2 didapatkan variabel yang berpengaruh sebanyak 81%. PC-1 sebesar 50% dan PC-2 sebesar 31%.

#### **5.1 Saran**

Perlu dilakukan konsistensi terhadap jumlah dan lebar totalan, pengoptimalan reduksi data, dan pengkonsistenan setiap perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1997. *Teknik Kromatografi untuk Analisis Bahan Makanan Edisi ke-1*. Yogyakarta : Andi.
- Adawiyah, Robi'atul. 2018. Uji Anti Fungi Ekstrak Daun Anting-anting (*Acalyphaindica* Linn) terhadap Jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan Berbagai Pelarut. *Skripsi*. Malang : Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- A. Efendi, E. D. Purwakusumah, and M. Rafi, dan R. Heryanto, D. A P. .Septaningsih , (Editor). 2017 niruri Hijau (*Phyllanthus niruri*). *Atlas Kromatografi Lapis Tipis*. Bogor : IPB Press.
- Anggriani, Meileli Florida. 2018. Identifikasi dan Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Akar Tumbuhan Saluang Belum (*Lavanga sarmentosa* (Blume) Kurz) Sebagai Afrodisiak. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang* 9 (1) hlm 97-102
- Annisa. 2012. Kajian Metabolomik Rimpang Kunyit Menggunakan Kromatografi Cair-Spektroskopi Massa. *Skripsi*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor
- Al qurthubi, Syaikh Imam. 2009. *Tafsir Al-Qurthubi*. Jakarta : Pustaka Azzam.
- Ardianti, Anik dan Kusnadi, Joni. 2014. Ekstraksi Antibakteri dari Daun Berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.2 No.3.
- Ashley, K., Andrew, R. N., Cavazos, L., dan Demange M. 2001. Ultrasonic Extraction as a Sample Preparation Technique for Elemental Analysis by Atomic Spectrometry. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*. 6:47-53.
- Astuti, Endang dan Sunarminingsih, Retno dan Jenie, Umar Anggara dan Mubarika, Sofia dan Sismindari. 2014. Pengaruh Lokasi Tumbuh, Umur Tanaman dan Variasi Jenis Destilasi Terhadap Komposisi Senyawa Minyak Atsiri Rimpang Curcuma Mangga Produksi Beberapa Sentra di Yogyakarta. *J. Manusia dan Lingkungan*. Vol. 21, No.3 Hlm 323-330.
- As-Syanqithi, Syaikh. 2006. *Tafsir adhwa'ul bayan*. Jakarta : Pustaka Azzam.
- Ath-thabari, Abu Ja'far Muhammad bin Jarir. 2008. *Tafsir At-Thabari*. Jakarta : Pustaka Azzam.
- Azkiyah, Daniar Rafiatul dan Tohari. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Steviol Glikosida pada Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*). *Vegetalika*. 8(1): 1-12.
- Bambang, S. A., Siswanti, dan Atmaja. 2015. Kinetika Pengeringan Temu Giring (*Curcuma heyneana & van ziiip*) Using the Cabinet Dryer with the Blanching as Introduction Treatment. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol. 7 No 2.

- Banyuwangi, BPS Kabupaten. 2022. *Kabupaten Banyuwangi dalam Angka 2022*. Banyuwangi : CVAnugrah Setia Abadi.
- Bojonegoro, BPS Kabupaten. 2022. *Kabupaten Bojonegoro dalam Angka 2022*. Bojonegoro : BPS Kabupaten Bojonegoro.
- Emawati, Emma, dan Yesinta, dan Usman, Anan Niazi, dan Asnawi, Aiyi. 2018. Deteksi Adulteran Dalam Sediaan Jamu Temu Hitam (*Curcuma Aeruginosa Roxb.*) Menggunakan Metode Analisis Sidik Jari KLT Video Densitometri. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol.15 No.02.
- Fadhilah, U. S. 2016. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat dan Ekstrak Kasar Alkaloid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha Indica Linn*) sebagai Antimalaria pada Parasit *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fatchurrozak, Suranto, dan Sugiyarto. 2013. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Vitamin C Dan Zat Antioksidan Pada Buah Carica Pubescens Di Dataran Tinggi Dieng. *Jurnal Pasca Sarjana UNS*. Vol.1, No.1, hal 24–31.
- Fitrianti, Suci Aulina. 2011. Diferensiasi Temulawak, Kunyit, dan Bangle Berdasarkan Interpretasi Kromatografi Lapis Tipis Menggunakan *image J*. *Skripsi*. Bogor : Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Hakim, M. S. dan Ismail S. A. 2020. *Thibbun Nabawi Tinjauan Syari'at dan Medis*. Jakarta : Gema Insani.
- Hammado, Nururrahmah dan Illing, Ilmiati. 2013. Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid pada Tanaman Lahuna (*Eupatorium Odoratum*). *Jurnal Dinamika*. Vol.4 No.2.
- Handayani, Hana dan Sriherfyna, Feronika Heppy 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.
- Handayani, Selpida dan Kadir, Abdul dan Masdiana. 2018. Profil Fitokimia dan Pemeriksaan Farmakognistik Daun Anting-Anting (*Acalypha indica L*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 5 No.1 Hlm. 258-265.
- Hayati, Elok Kamilah dan Jannah, Akyunul. 2012. Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria *In vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting Anting (*Acalypha indica L*). *Jurnal Molekul*. Vol. 7 No. 1 Hlm. 20-32.
- Kartini, kartini dan Dewi, Ervina Rustiana dan Achmad, Fandi dan Jayani, Nikmatul Ikhrom dan Hadiyat, Arbi, dan Avanti Christiana. 2020. Thin Layer Chromatography Fingerprinting and Clustering of *Orthosipon satmineus* Benth. from Different Origin. *Pharmacogn J*.
- Katuk, Rino H. H. dan Wanget, Sesilia A dan Tumewu, Pemmy. 2019. Pengaruh Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Metabolit Sekunder

- Pada Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Unstrat.* Vol.1 No.4.
- Khalil, Noha dan El-Jalel, Lamya dan Yousif, Miriam dan Gonaïd, Mariam. 2020. Altitude Impact on the Chemical Profile and Biological Activities of Satureja Thymbra L. Essential Oil. *BMC Complementary Medicine and Therapies.* 20:186
- Kobayashi, Shizu and Nagasawa, Saki and Yamamoto, Yutaka and Donghyo, Kang and Bamba, Takeshi and Fukusaki, Eiichiro Fukusaki.2012 Metabolic profiling and identification of the genetic varieties and agricultural origin of *Cnidium officinale* and *Ligusticum chuanxiong*. *Journal of Bioscience and Bioengineering.* Vol. 114 No. 1, 86e91.
- Kohartono, Gabriella dan Sutedjaa, Anita Maya dan Widyawatia, Painsi Sri. 2014. Perubahan Kadar Senyawa Bioaktif dan Aktivitas antioksidan Beras Organik Hitam Varietas Jawa dengan Pengemas Polipropilen Selama Enam Bulan Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi.* Vol.13 No.2 Hlm 69-74.
- Koll K, Reich E, Blatter A, Veit M. 2003. Validation of standardized high performance thin layer chromatographic methods for quality control and stability testing of herbals. *Journal of AOAC International.* 86: 909–915.
- Kulpapangkorn, W., dan Mai-leang, S., 2012. Effect of Plant Nutrition on Turmeric Production, *Procedia Eng.* 32:166-171.
- Laksono, M. T. 2020. Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tanaman Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.). *Skripsi.* Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Lallo, Subehan dan Lewerissa, A. Christie dan Rafi'I, Ahmad dan Ismail dan Tayeb, Rosany. 2020. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksik Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakolog.* 23(3):118-123.
- Laut, Meity Marviana dan Ndaong, Nemay dan Amalo, Filphin dan Toha, Larry dan Deta, Herlina Umbu. 2020. Profil Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha Indica* Linn) di Kota Kupang, NTT. *Jurnal Kajian Veteriner.* Vol.8 No. 2 Hlm 153-163.
- Liang, Xin-mao dan Jin, Yu dan Wang, Yan-ping dan Jin, Gao-wa dan Fu, Qing dan Xiao, Yuang-sheng. Qualitative and Quantitative Analysis in Quality of Traditional Chinese Medicines. *Journal of Chromatography.* 1216 : 2033-2044
- Li, S., Yuan, W., Deng, G., Wang, P., Yang, P., dan Aggarwal, B.B., 2011. Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Pharm. Crops.* 2:28-54.
- Lu, An-jing and Cao, Li-gang and Tan, Dao-peng and Qin, Lin and Lu, Yan-liu and Zhao, Yong-xia and Qian, Yong and Bai, Chao-jun and Yang, Ji-yong and Ling, Hua and Shi, Jing-shan and Yang, Zhou and He, Yu-qi. 2022. UPLC-

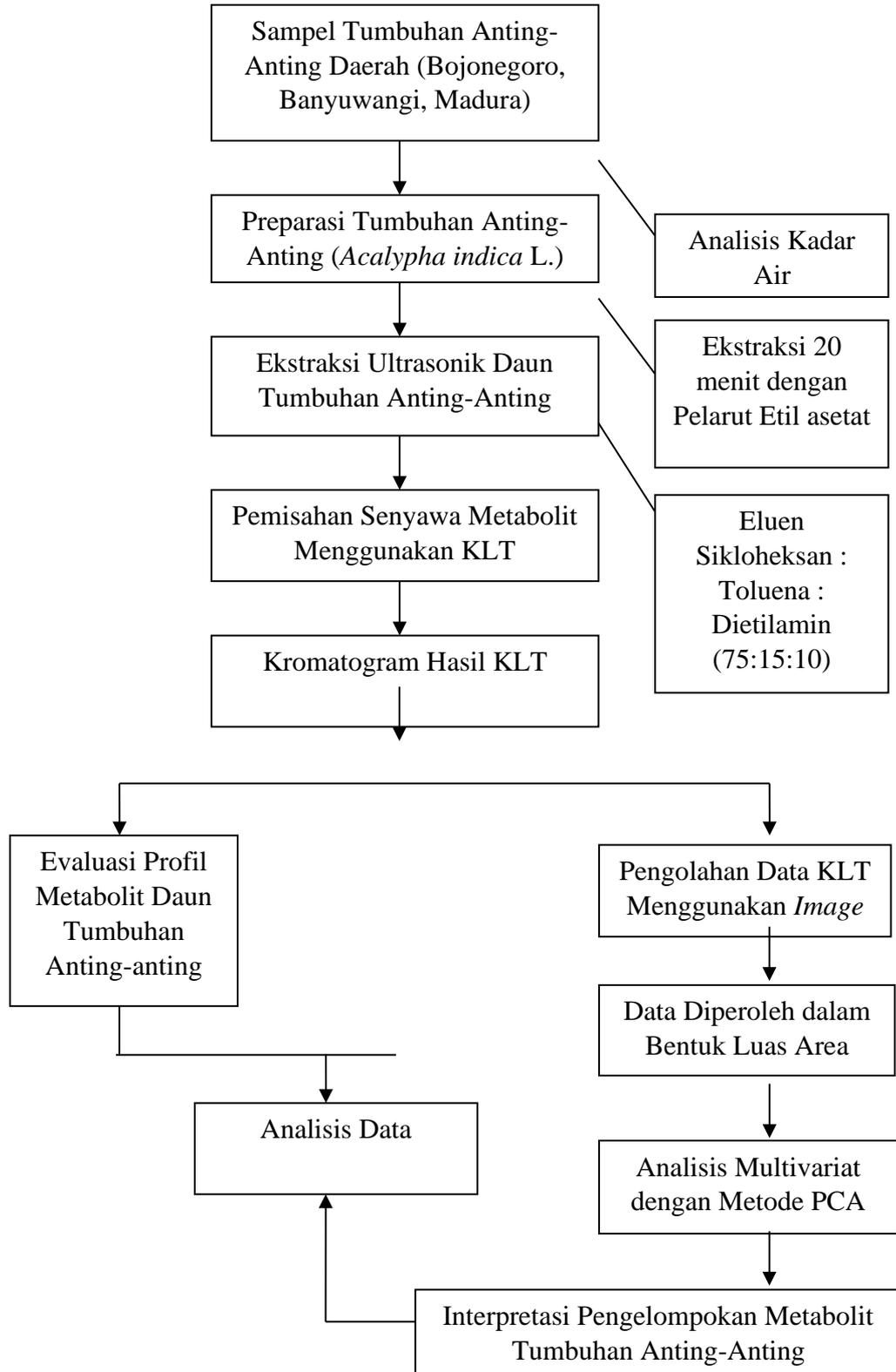
- Q/TOF MS Coupled with Multivariate Analysis for Comparative Analysis of Metabolomic in *Dendrobium Nobile* From Different Growth Altitudes. *Arabian Journal of Chemistry*. 15., 104208. Hal 1-13.
- Majuakim, L. dan Ng S. Y. dan Bakar, M. F. Abu dan Suleiman, M. 2014. Effect of Altitude on Total Phenolics and Flavonoids In *Sphagnum Junghuhnianum* In Tropical Montane Forests of Borneo. *Sepilok Bulletin* 19 & 20: 23-32.
- Manasika, Arina dan Widjanarko, Simon Bambang. 2015. Ekstraksi Pigmen Karotenoid Labu Kabocha Menggunakan Metode Ultrasonik (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No 3.
- Mann, R.S., dan Kaufman, P.E., 2012. Natural Product Pesticides: Their Development, Delivery and Use Against Insect Vectors. *Mini-Rev. Org. Chem.* 9:185-202.
- Martono, Yohanes, dan Riyanto, Sugeng, dan Martono, Sudiby, dan Rohman, Abdul. 2016. Analisis Sidik Jari Kromatogram *Stevia Rebaudiana* Secara Hierachial Cluster Analysis (HCA) dan Principal Component Analysis (PCA). *Traditional Medicine Journal*. Vol 21(1).
- Masduqi, Ahmad Fuad dan Izzati, Munifatul dan Prihastanti, Erna. 2014. Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia Dalam Rumput Laut *Sargassumpolycystum*. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol.22 No.1.
- Masih, Manisha dan Banerjee, Tanushree dan Banerjee, Bhaskar dan Pal, Anita. 2011. Antidiabetic Activity Of *Acalypha Indica* Linn. On Normal And Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3 (3).
- Pambudi, Arief dan Syaefudin dan Norika, Nita dan Swandari, Risa dan Azura, Purwanty Rara. 2014. Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. Vol . 2, No. 3
- Pranitasari, Tessa Aprilia. 2016. Uji Aktivitas Antimalaria Ekstrak Daun *Acalypha Indica* L. dengan Ekstraksi Bertingkat Secara In Vitro Terhadap *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Departemen Farmakognosi Dan Fitokimia Surabaya.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K dan Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Jurnal Universitas Udayana*.
- Putri, Silvi Agusri dan Heryanto, Rudi dan Rohaeti, Ety. 2018. Spekteofotometer Quali-Vis untuk Klasifikasi Kualitas Ukuran Daun (*Graphophylum Pictum*). *Jurnal Jamu Indonesia*. Vol.3 No.3.
- Rafi, Mohammad dan Heryanto, Rudi dan Septaningsih, Dewi Anggraini. 2017. *Atlas Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Obat Indonesia*. Bogor : IPB Press.

- Reich E and Schibli A. 2005. Modern TLC: A key technique for identification and quality control of botanicals and dietary supplements. *Journal of Planar Chromatography*. 18: 34–38.
- Reich, E and Schibli. 2008. Validation of High-Performance Thin-Layer Chromatographic Methods for the Identification of Botanicals in a cGMP Environment. *Journal Of Aoac International*. Vol. 91 No. 1.
- Saidan, Noor Hafizoh and Hamil, Mohd Shahrul Ridzuan and Memon, Abdul Hakeem and Abdelbari, Maha Mansour and Hamdan, Mohammad Razak and Mohd, Khamsah Suryati and Majid, Amin Malik Shah Abdul and Ismail, Zhari. 2015. Selected Metabolites Profiling Of Orthosiphon Stamineus Benth Leaves Extracts Combined with Chemometrics Analysis and Correlation With Biological Activities. *BMC Complementary and Alternative Medicine*.15:350.
- Safrinaa, Devi dan Priyambodo, Wahyu Joko. 2018. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Pengeringan Terhadap Flavonoid Total Sambang Colok (*Iresine Herbstii* ). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. Vol. 15 No. 3 Hlm 156-162.
- Safrina, Devi dan Brotojoyo, Endang dan Kamila, Inas. 2019. Pengaruh ketinggian Tempat Tumbuh dan Metode Pengeringan terhadap Organoleptik dan Kadar Asiatikosid Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol.8 No.3 : 208-213.
- Safitri, Elsa Widya. 2018. Optimasi Variasi Pelarut dan Variasi Lama Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) serta Identifikasi Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Malang : Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sari, Ayu Kartika. 2015. Penetapan Kadar Polifenol Total, Flavonoid Total , dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata*) dari Jember Pada Ketinggian Tanah Yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Spektroskopi*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Sherma, J. dan Fried, B. 2003. *Handbook of Thin Layer Chromatography*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Shihab, Q. 2002. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Vol.10. Jakarta: Penerbit Lentera Hati.
- Shutisut D., Fields, P.G., dan Chandrapatya, A., 2011. Fumigant Toxicity of Essential Oils from Three Thai Plants (*Zingiberaceae*) and Their Major Compounds Against *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum* and Two Parasitoids. *J. Stored Prod. Res.* 47:222-230.
- Simarmata, Iska dan Arma, Abdul Jalil Amri dan Arnita. 2015. Aplikasi Analisis Faktor dengan Metode Principal Component Analysis dan Maximum Likelihood dalam Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Pemberian Makanan

- Tambahan Pada Bayi Usia 0-6 Bulan di Desa Pematang Panjang Kecamatan Air Putih Kabupaten Batubara Tahun 2013. *Jurnal Kebijakan Promosi Kesehatan dan Biostatistik*. Vol 1, No 2.
- Sumenep, BPS Kabupaten. 2022. *Kabupaten Sumenep dalam Angka 2022*. Sumenep : BPS Kabupaten Sumenep.
- Theowidavitya, Brian dan Muttaqin, Mafrikhul dan Miftahudin dan Tjahjoleksono, Aris. 2019. Analisis Metabolomik Pada Interaksi Padi dan Bakteri. *Jurnal Sumberdaya Hayati*. Vol. 5 No. 1, hlm 18-24
- Qoriati, Yani. 2018. Optimasi Ekstraksi Ultrasonic 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 UIN Malang.
- Wahyuni, Wulan Tri dan Saharah, Meri dan Rafi, Muhammad. 2020. Thin Layer Chromatographic Fingerprint and Chemometrics Analysis for Identification of *Phyllanthus niruri* from its Related Species. *J.Idn.Chem. Soc.* 03 (1).
- Wardhani, L.K. dan Sulistyani, Nanik. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens (L.) Moq.*) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. 2 No. 1 : 1-16.
- Zou, Tang-Bin dan Gan, Ren-You dan Ling, Wen -Hua. 2011. Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Anthocyanins from Mulberry, Using Response Surface Methodology. *International Jurnal of Molecukar Science*. 12, 3006-3017.

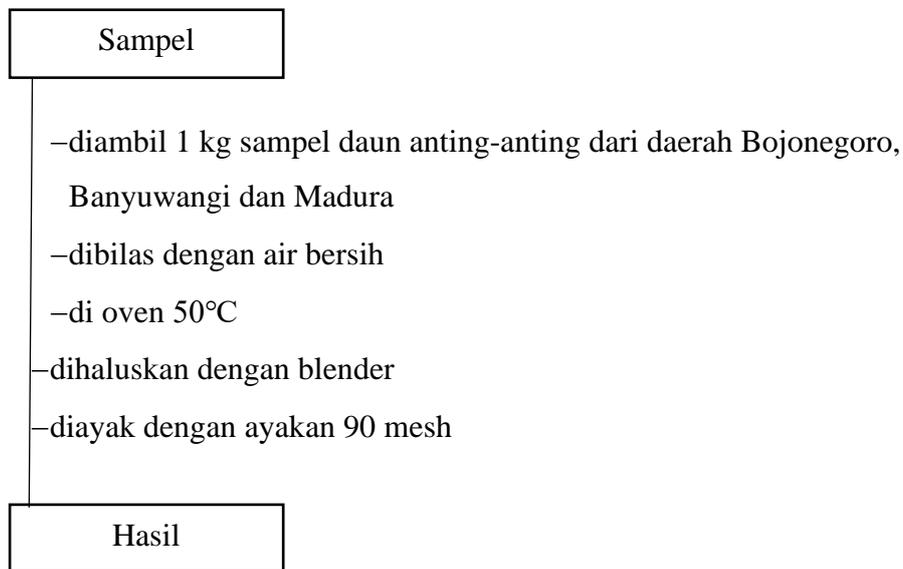
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Rancangan Penelitian

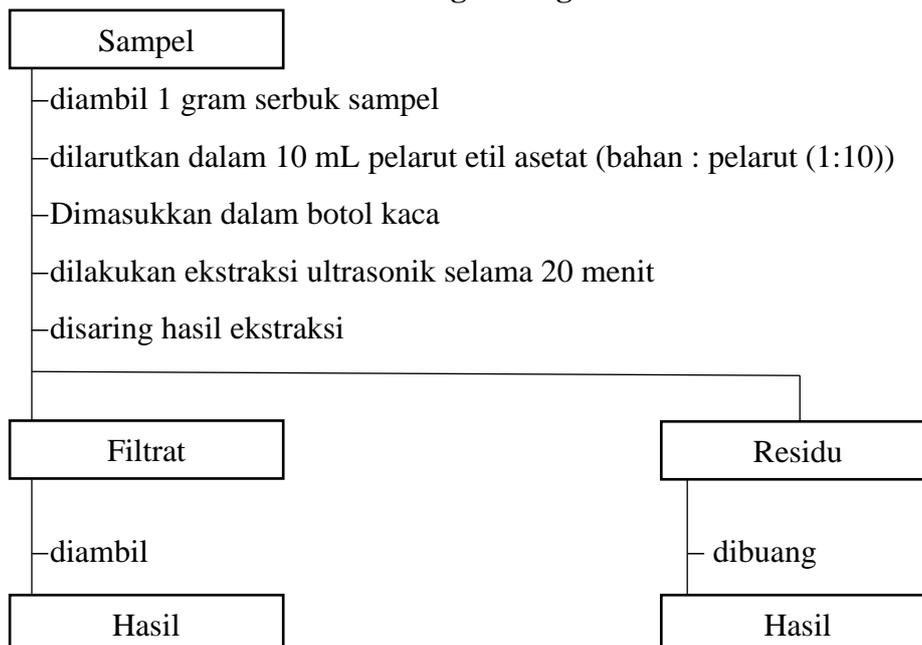


## Lampiran 2. Diagram Alir

### 1. Preparasi Sampel



### 2. Ekstraksi Ultrasonik Daun Anting-Anting



### 3. Pemisahan Senyawa Aktif dengan Kromatografi Lapis Tipis

#### Persiapan Plat KLT

Plat Silika  
G<sub>60</sub>F<sub>254</sub>

- dipotong plat silika ukuran 8 x 10 cm
- ditandai dengan pensil 1 cm dari tepi bawah dan 1 cm dari tepi atas
- diaktivasi dengan oven pada suhu 105°C selama 30 menit

Hasil

#### Persiapan Fase gerak (eluen)

Chamber

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

Hasil

#### Penotolan Sampel

Sampel

- ditotolkan pada plat KLT di tempat yang sama 12 kali sebanyak 7 ulangan
- dikeringkan dengan diangin-anginkan

Hasil

#### 4. Stabilisasi Visualisasi

Ekstrak Kasar

- ditotolkan ekstrak sebanyak 15 $\mu$ L pada pelat KLT 8 x 10 cm menggunakan pipa kapiler
- dielusi menggunakan fase gerak yang telah dijenuhkan hingga fase gerak mencapai jarak batas tepi atas
- diangkat, dikeringkan, dan didokumentasi pelat sebelum dan sesudah dierivatisasi
- diamati dibawah sinar UV 366 nm
- diamati warna noda yang dihasilkan

Hasil

## 5. Pengolahan Kromatogram Menggunakan *Image J*

### 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 Lane*
- Diatur Tingkat kontras dan kecerahan gambar dengan memilih *image-type* dan *RGB colour*
- Dipilih menu *adjust* dan diatur *briggthness* dan *contrast*
- 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*
- Diubah gambar kurva menjadi informasi dalam bentuk angka
- Dipaste di software *Microsoft Word Excell*

#### Hasil

## 6. Menentukan Luas Puncak Kurva 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*
- Diberi highlight pada masing-masing daerah puncak

#### Informasi Luas Puncak

## 7. Analisis Multivariat Menggunakan PCA

Luas Puncak Sampel

- Ditentukan pola distribusi kelompok sampel
- Ditentukan korelasi antar variabel
- Ditentukan matriks kovarian
- Ditentukan nilai eigen dan vektor eigen
- Ditentukan komponen utama
- Ditentukan jumlah komponen utama

Hasil

### Lampiran 3. Perhitungan

#### 1. Perhitungan Sampel dan Pelarut Etil Asetat

Penelitian ini menggunakan sampel serbuk daun anting-anting yang dilarutkan pada pelarut etil asetat dengan perbandingan (1:10)

1 gram sampel serbuk daun anting-anting = 10 mL pelarut etil asetat p.a

#### 2. Perhitungan Pembuatan Fasa Gerak (Eluen)

Eluen yang dibutuhkan sebanyak 10 mL yang merupakan campuran dari sikloheksana : toluena : dietilamina dengan perbandingan jumlah (75:15:10).

$$\text{Sikloheksana} = \frac{75}{100} \times 10 \text{ mL} = 7,5 \text{ mL}$$

$$\text{Toluena} = \frac{15}{100} \times 10 \text{ mL} = 1,5 \text{ mL}$$

$$\text{Dietilamina} = \frac{10}{100} \times 10 \text{ mL} = 1,0 \text{ mL}$$

#### 3. Perhitungan Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$$

Bobot Sampel Setelah Pengeringan = ( Bobot Sampel Dan Cawan Setelah Pengeringan Konstan – Bobot Cawan Kosong Konstan )

A : Bobot Sampel Sebelum Pengeringan

B : Bobot Sampel Setelah Pengeringan

##### a. Sampel Bojonegoro

$$\begin{aligned} \text{Kadar air ulangan 1} &= \frac{1,0003 - (26,3421 - 25,3748)}{1,0003} \times 100\% \\ &= \frac{1,0003 - 0,9673 \text{ gram}}{1,0003 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 3,29 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air ulangan 2} &= \frac{1,0004 - (25,7348 - 24,7729)}{1,0003} \times 100\% \\ &= \frac{1,0004 - 0,9619 \text{ gram}}{1,0003 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 3,84 \% \end{aligned}$$

$$\text{Kadar air ulangan 3} = \frac{1,0002 - (26,2197 - 25,2384)}{1,0003} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0003 - 0,9813 \text{ gram}}{1,0003 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 1,88 \%$$

## b. Sampel Banyuwangi

Kadar air ulangan 1

$$= \frac{1,0002 - (26,2499 - 25,3345)}{1,0002} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0002 - 0,9154 \text{ gram}}{1,0002 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 8,47 \%$$

Kadar air ulangan 2

$$= \frac{1,0004 - (25,6841 - 25,7733)}{1,0004} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0004 - 0,9108 \text{ gram}}{1,0003 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 8,95 \%$$

Kadar air ulangan 3

$$= \frac{1,0002 - (26,1482 - 25,2385)}{1,0002} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0002 - 0,9097 \text{ gram}}{1,0002 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 9,04 \%$$

## c. Sampel Madura

Kadar air ulangan 1

$$= \frac{1,0000 - (26,3084 - 25,3739)}{1,0000} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0000 - 0,9345 \text{ gram}}{1,0000 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 6,55 \%$$

Kadar air ulangan 2

$$= \frac{1,0004 - (25,7006 - 24,7735)}{1,0004} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0004 - 0,9271 \text{ gram}}{1,0004 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 7,32 \%$$

Kadar air ulangan 3

$$= \frac{1,0004 - (26,1547 - 25,2346)}{1,0003} \times 100\%$$

$$= \frac{1,0004 - 0,9201 \text{ gram}}{1,0003 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 8,02 \%$$

#### Lampiran 4. Data Kadar Air

##### a. Sampel Bojonegoro

Nomor	Massa Awal Sampel Bojonegoro
1.	1.0003
2.	1.0004
3.	1.0002

Nomor	Massa Cawan Kosong		Massa Cawan dan Sampel
	Oven 1 Jam	Oven 15 Menit	
1.	25.3750	25.3748	26.3751
2.	24.7730	24.7729	25.7733
3.	25.2387	25.2384	26.2386

Nomor	Massa Cawan dan Sampel Setelah Pengeringan		
	Oven 3 Jam	Oven 15 Menit	Oven 15 Menit
1.	26.3472	26.3425	26.3421
2.	25.7416	25.7351	25.7348
3.	26.2222	26.2198	26.2197

##### b. Sampel Banyuwangi

Nomor	Massa Awal Sampel Banyuwangi
1.	1.0002
2.	1.0004
3.	1.0002

Nomor	Massa Cawan Kosong		Massa Cawan dan Sampel
	Oven 1 Jam	Oven 15 Menit	
1.	25.3347	25.3345	26.3347
2.	24.7735	24.7733	25.7737
3.	25.2386	25.2385	26.2387

Nomor	Massa Cawan dan Sampel Setelah Pengeringan		
	Oven 3 Jam	Oven 15 Menit	Oven 15 Menit
1.	26.2576	26.2502	26.2499
2.	25.6926	25.6845	25.6841
3.	26.1574	26.1486	26.1482

## c. Sampel Madura

Nomor	Massa Awal Sampel Madura
1.	1.0000
2.	1.0004
3.	1.0004

Nomor	Massa Cawan Kosong		Massa Cawan dan Sampel
	Oven 1 Jam	Oven 15 Menit	
1.	25.3740	25.3739	26.3739
2.	24.7738	25.7735	25.7739
3.	25.2349	26.2346	26.2346

Nomor	Massa Cawan dan Sampel Setelah Pengeringan		
	Oven 3 Jam	Oven 15 Menit	Oven 15 Menit
1.	26.3148	26.3086	26.3084
2.	25.7081	25.7010	25.7006
3.	26.1598	26.1543	26.1547

## d. Standar Deviasi

Nomor	Daerah	Rata-Rata Kadar $\pm$ Standar Deviasi
1.	Bojonegoro	$3 \pm 1.010$
2.	Banyuwangi	$8.82 \pm 0.306$
3.	Madura	$7.29 \pm 0.735$



## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

### A. Preparasi sampel



Daun t. anting-anting



daun dicuci dengan air mengalir



daun di oven suhu 105°C



Serbuk sampel

### B. Pengukuran kadar air



ditimbang cawan kosong



di oven cawan kosong



dimasukkan cawan dalam desikator



ditimbang cawan



ditimbang sampel

### C. Ekstraksi ultrasonik



Sampel ditimbang



Disaring hasil ekstraksi

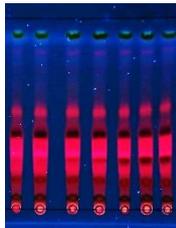
ditambahkan pelarut etilasetat



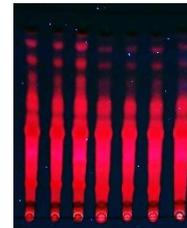
hasil ekstraksi ultrasonic

diekstraksi

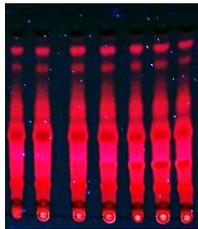
#### D. Pemisahan dengan menggunakan KLT



sampel Bojonegoro dibawah lampu UV 366nm



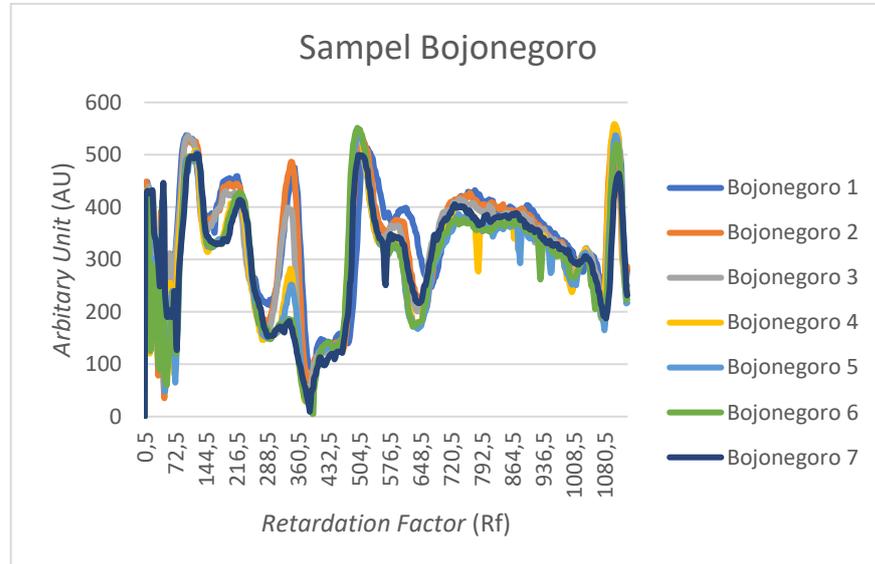
sampel Banyuwangi dibawah  
lampu UV 366 nm



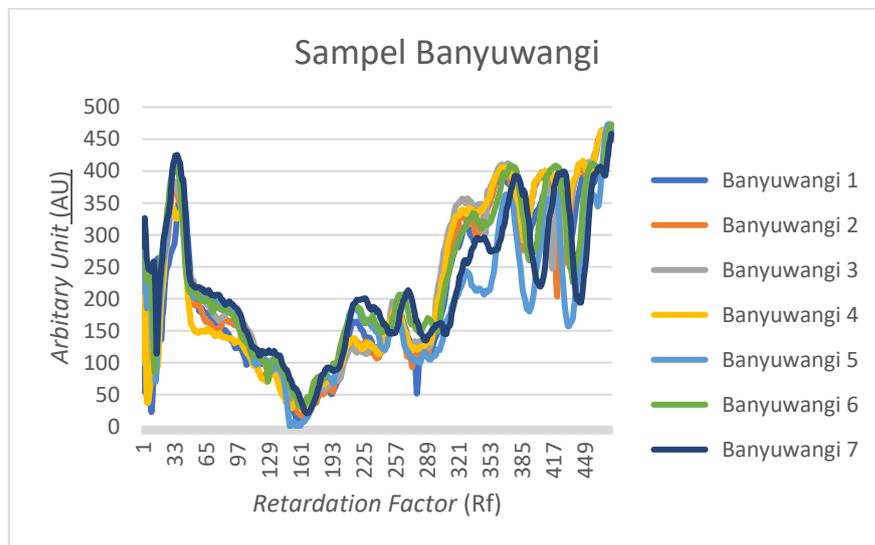
sampel Madura dibawah lampu UV 366nm

## Lampiran 7 Hasil kromatogram

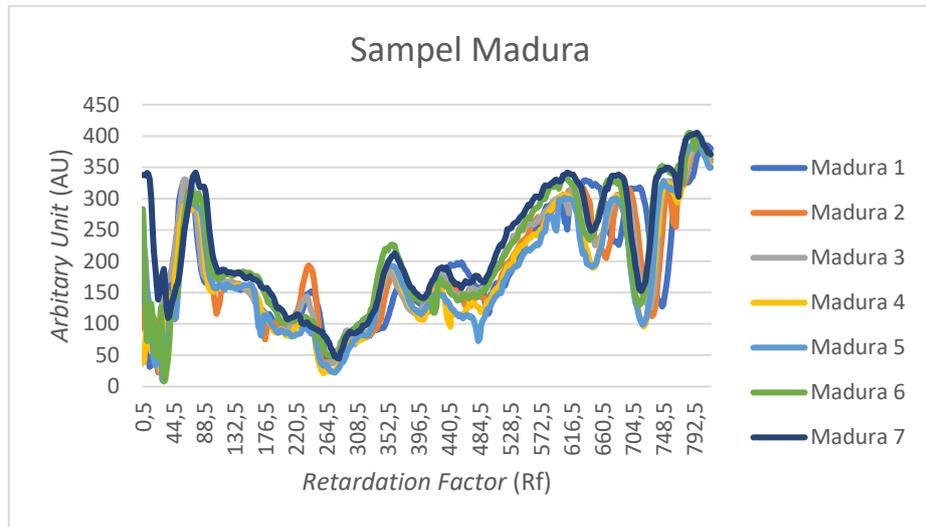
### Hasil kromatogram sampel Bojonegoro



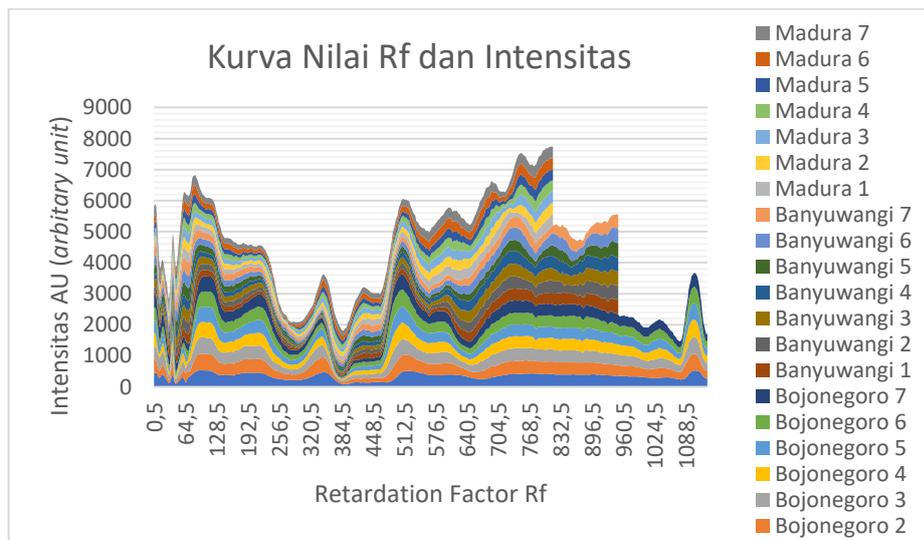
### Hasil kromatogram sampel Banyuwangi



**Hasil kromatogram sampel Madura**



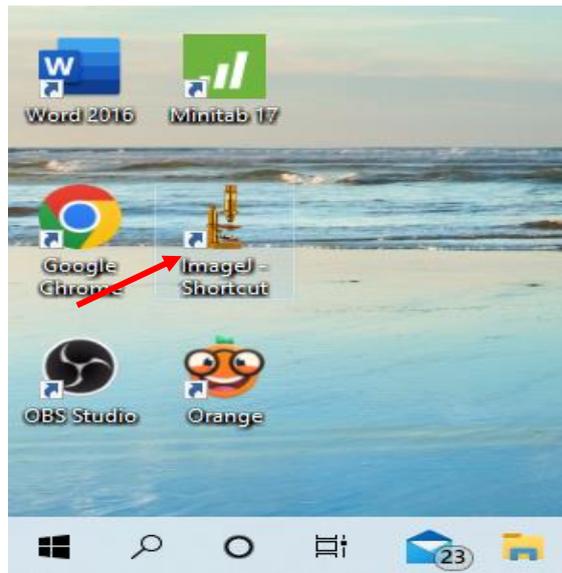
**Hasil Kromatogram Sampel Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura**



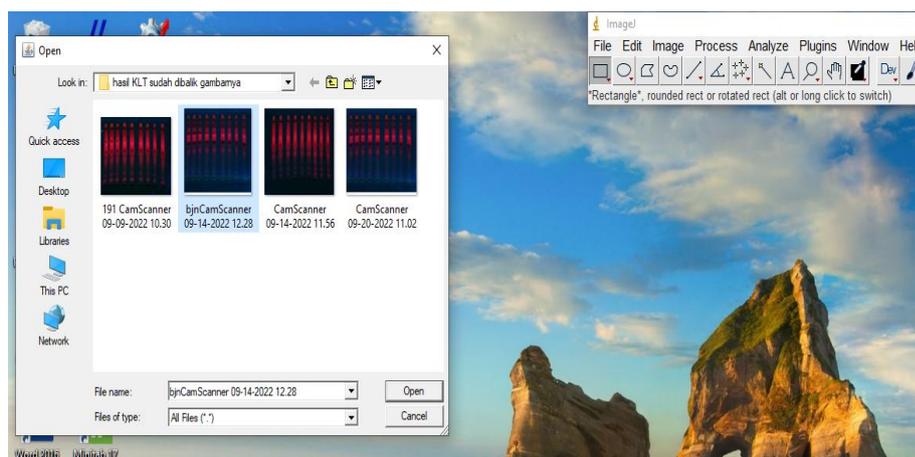
## Lampiran 8. Tahapan pengolahan dengan menggunakan *image j*

### A. Tahapan pengolahan dengan menggunakan *image j* untuk mencari nilai AUC

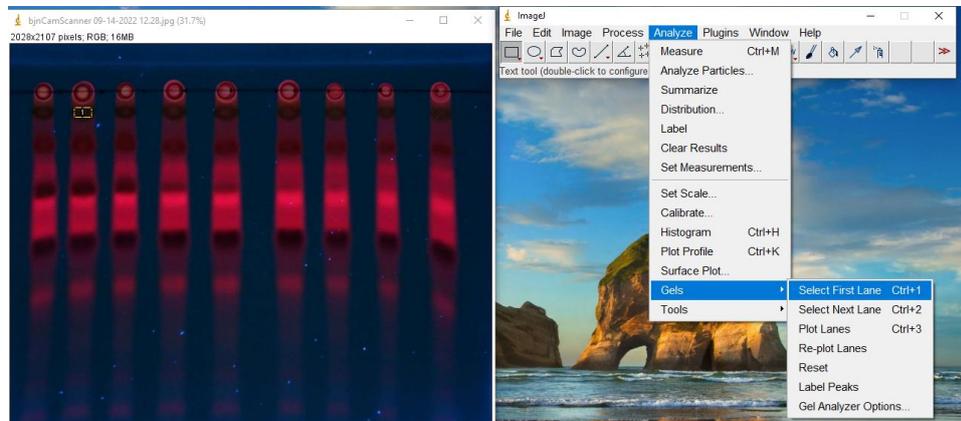
1. Download dan buka aplikasi *image j*



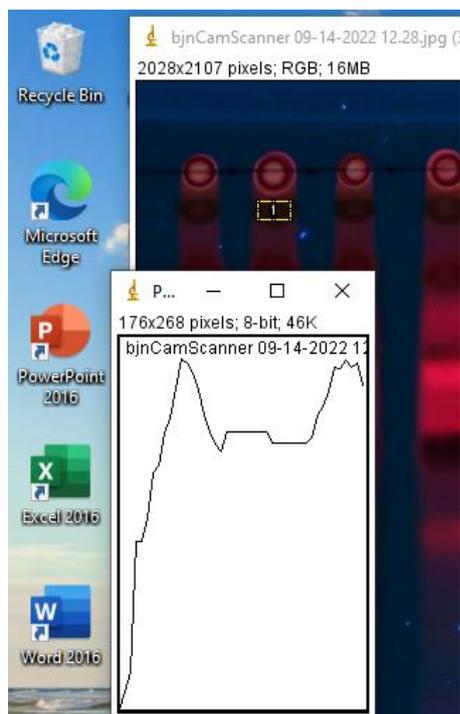
2. Pilih “file” pada menu kemudian klik “open” dan pilih gambar yang ingin di analisis



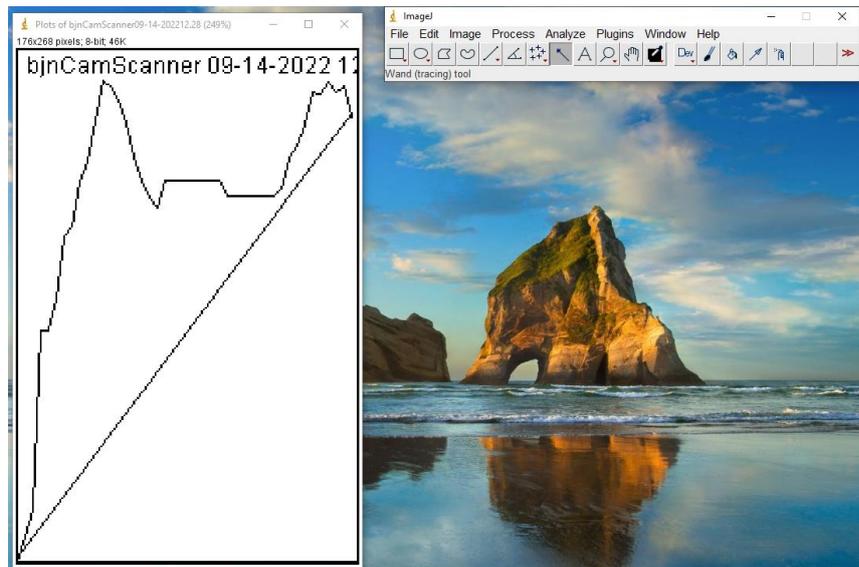
- Plot satu noda dengan cara klik icon “rectangle” lalu “analyze” kemudian klik “gels” selanjutnya pilih “select first line”



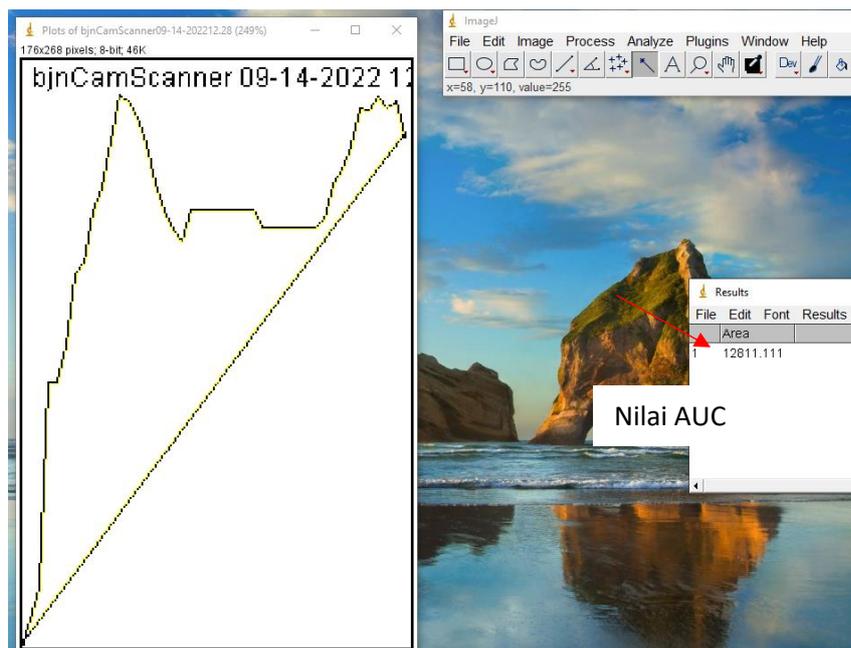
- Kemudian dihasilkan puncak densitogram



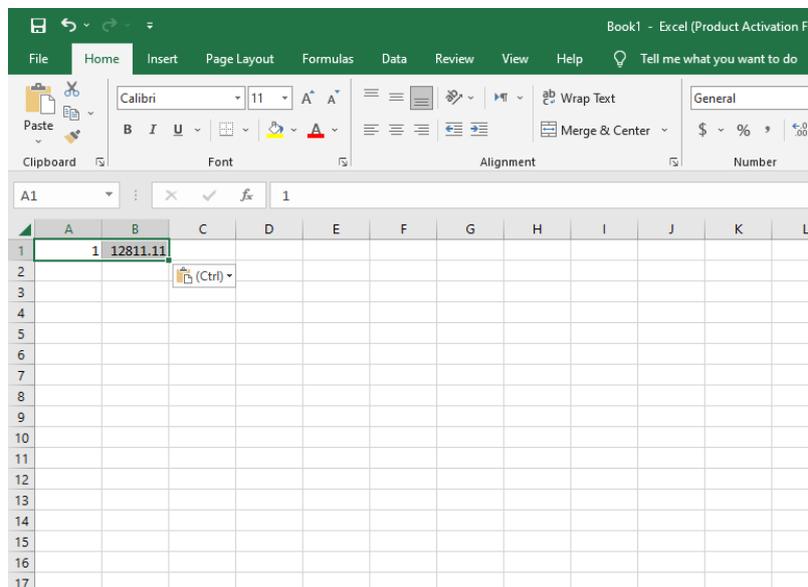
5. Kemudian untuk membuat “base line” pilih icon “straight”



6. Kemudian klik icon “wand” untuk mengetahui luas area (AUC)

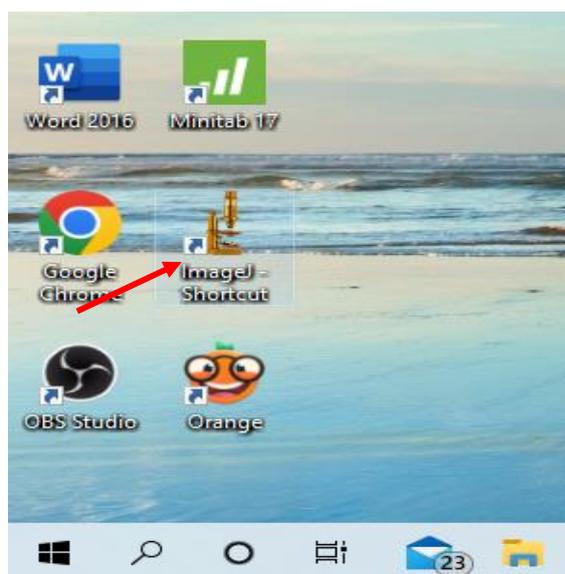


7. Kemudian copy hasil luas area atau AUC ke dalam Microsoft excel dan didapatkan nilai AUC

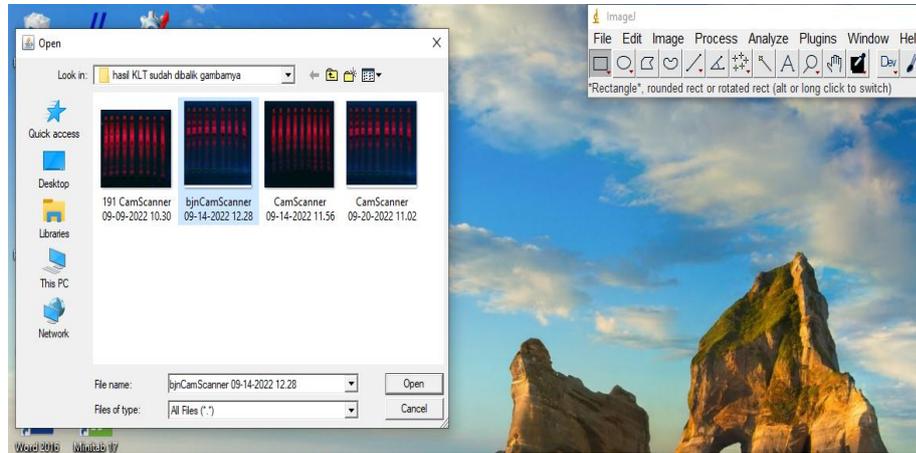


## B. Tata cara pengolahan dengan menggunakan image J untuk mencari nilai AU

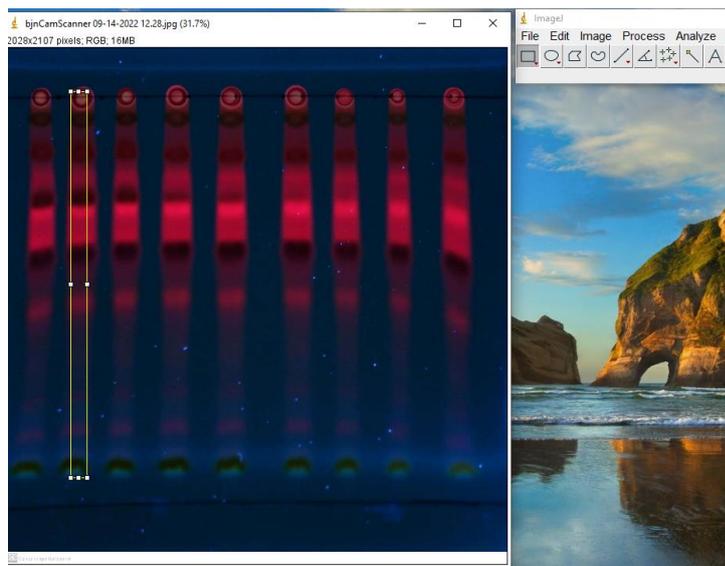
1. Download dan buka aplikasi *image j*



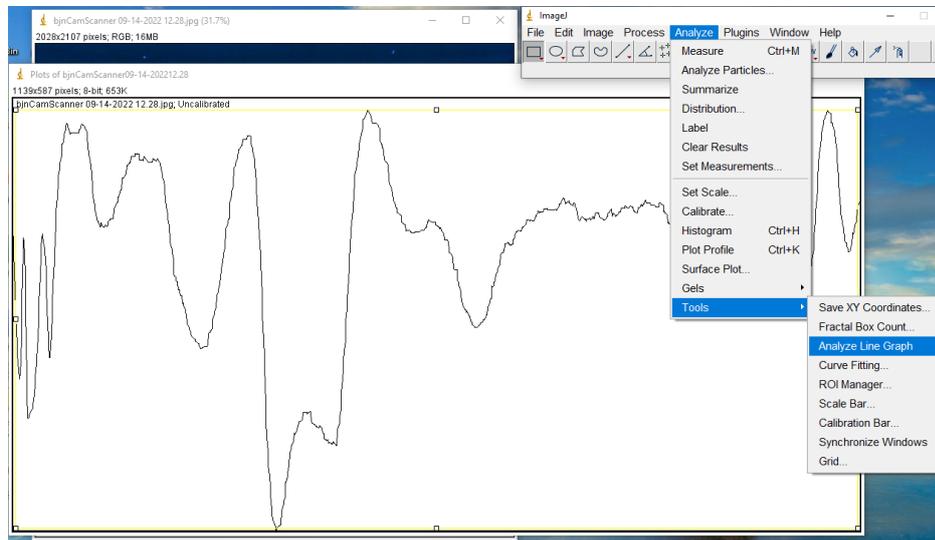
2. Pilih “file” pada menu kemudian klik “open” dan pilih gambar yang ingin di analisis



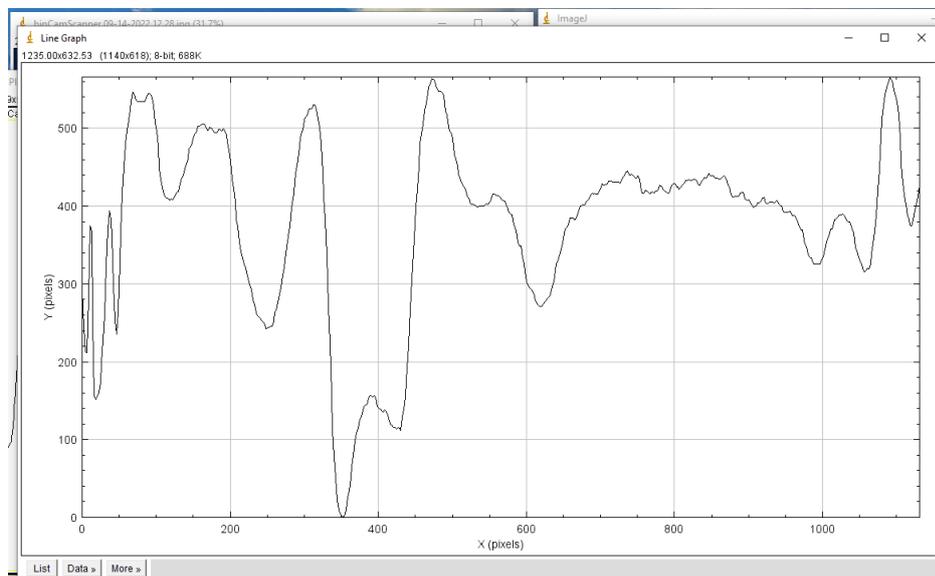
3. Plot satu ulangan penuh kemudian pilih “analyze” lalu klik “gels” kemudian “first line graph”



4. Kemudian dihasilkan puncak densitogram, kemudian klik “analyze” lalu “tools” selanjutnya pilih “analyze line graph”.

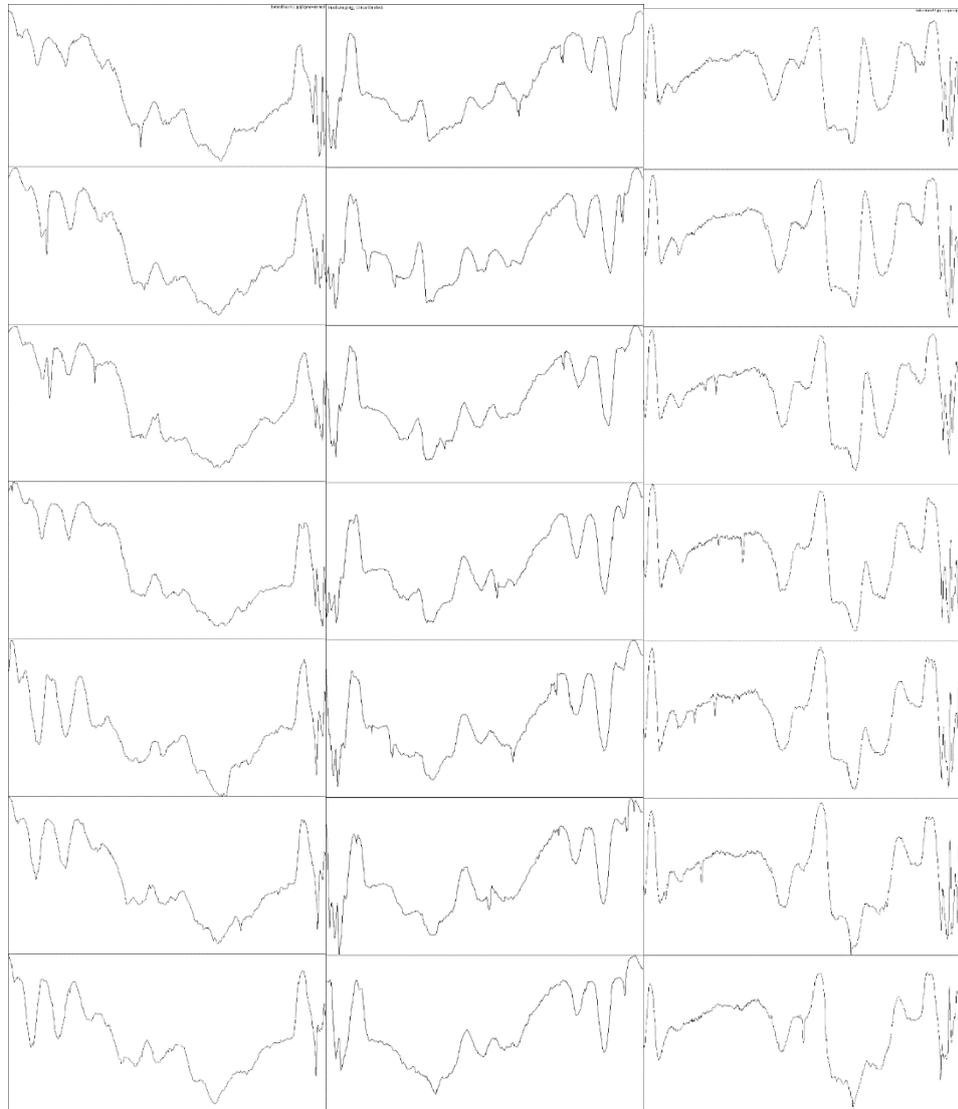


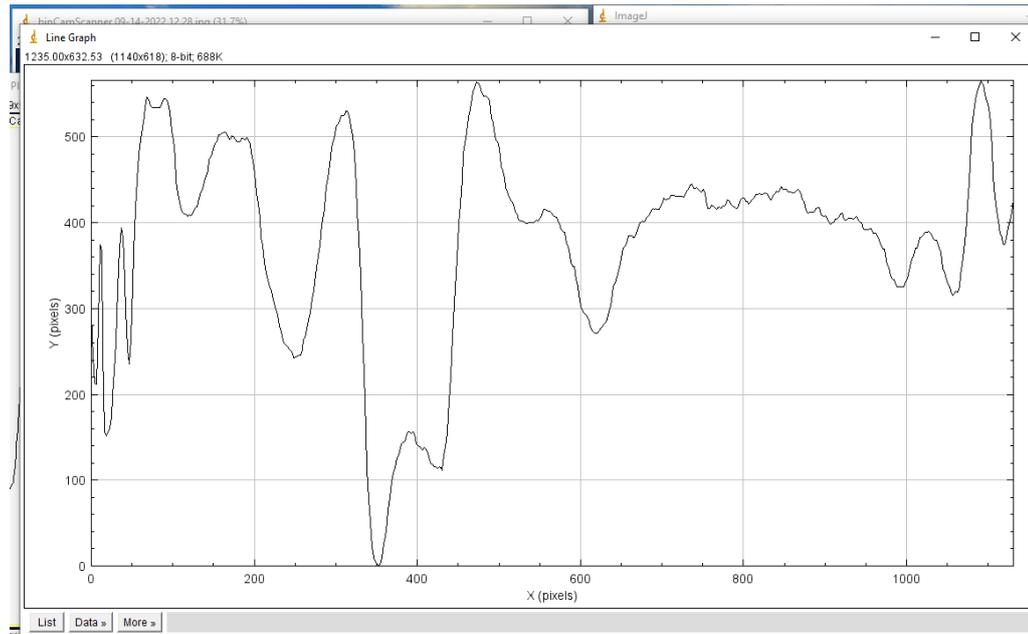
5. Selanjutnya didapatkan hasil dari “analyze line graph”. Kemudian klik data pada gambar lalu klik “copy all data”.





7. Hasil pengolahan menggunakan *Image J* sampel Bojonegoro, Banyuwangi dan Madura





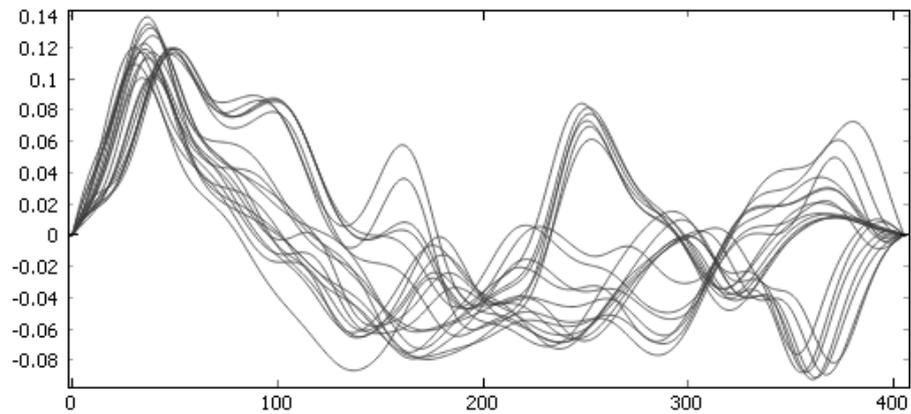
**Ket :**

**Sumbu X = Nilai Rf koordinat jarak**

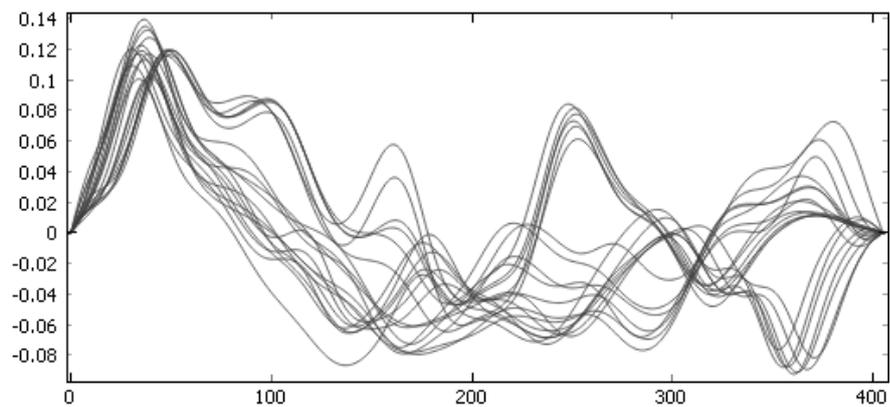
**Sumbu Y = Intensitas (AU)**

## Lampiran 9. Hasil pengolahan PCA dengan aplikasi *orange*

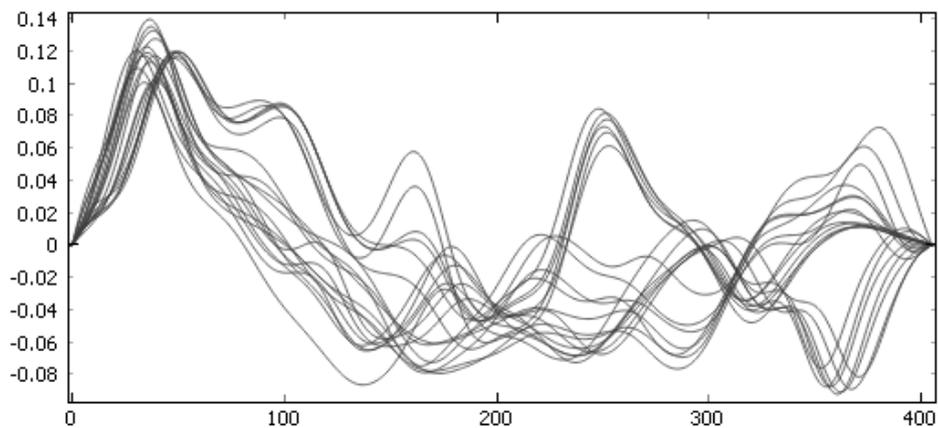
### 1. PCA preprocessing masih mentah *spectra gaussian smoothing*

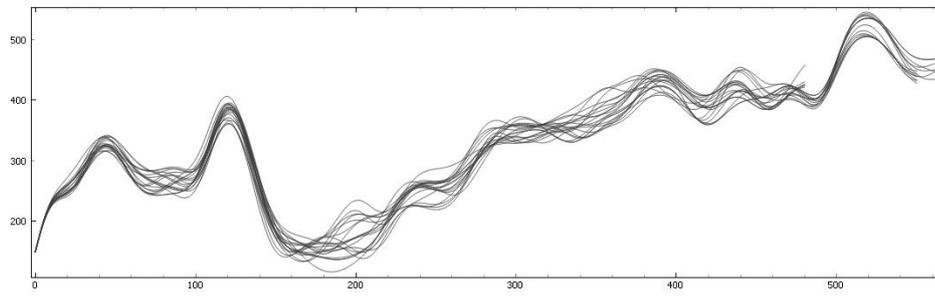


### 2. PCA preprocessing masih mentah *savitzky-Golay Filter*



### 3. PCA preprocessing masih mentah *normalize spectra*



**Hasil PCA setelah *preprocessing***

### Pengambilan Sampel

Kode	Lokasi	Ketinggian (mdpl)	Garis Lintang Garis bujur	Waktu pengumpulan
Bojonegoro	Dusun Wirosobo Desa Pohwates Kecamatan Kepohbaru Kabupaten Bojonegoro	21	112025' - 112009' BT dan 6059' - 7037' LS	Juli 2022
Banyuwangi	Desa Glagahagung Kecamatan Purwoharjo Banyuwangi	70	7°43'- 8°46' LS dan 113°53' - 114°38' BT	Juni 2022
Madura	Desa Billapora Rebba Kecamatan Lenteng Madura	139	116016'48'' BT dan 4055'-7024' LS	Mei 2022