



**PENGARUH METODE EKSTRAKSI REFLUKS DAN UAE
TERHADAP KADAR SENYAWA TILIROSIDA DAUN JATI
BELANDA (*Guazuma ulmifolia* Lamk)**

SKRIPSI

Oleh

**Mokhammad Fatih Taufiqulhakim
202210101100**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI S1 FARMASI
JEMBER
2024**



**PENGARUH METODE EKSTRAKSI REFLUKS DAN UAE
TERHADAP KADAR SENYAWA TILIROSIDA DAUN JATI
BELANDA (*Guazuma ulmifolia* Lamk)**

*diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi*

SKRIPSI

Oleh

**Mokhammad Fatih Taufiqulhakim
202210101100**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI S1 FARMASI
JEMBER
2024**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga penulis, Bapak Mokhammad Saifudin, Ibu Siti Ulul Masidah, dan Adik Jihan Nabila Lathifah yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
3. Seluruh Guru, Dosen, dan segenap civitas akademika Universitas Jember Fakultas Farmasi yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam proses menuntut ilmu.
4. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

“Manfaatkanlah lima perkara sebelum lima perkara : masa mudamu sebelum masa tuamu, sehatmu sebelum sakitmu, kayamu sebelum miskinmu, waktu luangmu sebelum sibukmu, hidupmu sebelum matimu”

(HR Ibnu Abbas RA)



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mokhammad Fatih Taufiqulhakim

NIM : 202210101100

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "*Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks dan UAE Terhadap Kadar Senyawa Tilirosida Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk)*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Juli 2024

Yang menyatakan,



Mokhammad Fatih Taufiqulhakim

202210101100

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "*Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks dan UAE Terhadap Kadar Senyawa Tilirosida Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk)*" telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Rabu, 23 Juli 2024

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota



Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si
NIP. 196904122001121007



apt. Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm
NIP. 198712082014042002

Tim Penguji

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota



Dr. apt. Siti Muslichah, S.Si., M.Sc
NIP. 197305132005012001



apt. Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm
NIP. 198407122008122002



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember

Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si

NIP. 196904122001121007

ABSTRACT

Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) is one of the medicinal plants that for a long time has been used in traditional medicine. This plant contains various bioactive compounds, including flavonoids, phenolic acids, and terpenoids. Tiliroside, which is a marker compound in Jati Belanda, has many biological activities such as antioxidant, anti-obesity, anti-diabetic and anti-hypertensive. This study investigates the yield of tiliroside, a flavonoid compound, from the leaves of Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) using two extraction methods: Reflux and Ultrasound-Assisted Extraction (UAE). The effects of extraction time, ethanol concentration, and solvent-to-simplisia ratio on the yield of tiliroside were optimized. The results showed that the UAE method with an ethanol concentration of 70%, an extraction time of 90 minutes, and a solvent-to-simplisia ratio of 1:5 resulted in the highest yield of tiliroside (5.493 ± 0.248 mg/g). The reflux method also showed a significant yield of tilirosid, but it was lower than that of the UAE method. The study suggests that the UAE method is a more efficient and effective method for extracting tiliroside from Jati Belanda leaves. The findings of this study can be used to optimize the extraction process of tiliroside, the marker compounds from Jati Belanda which has potential applications in the pharmaceutical and food industries.

Keywords : *Guazuma ulmifolia Lamk, tiliroside, reflux, Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)*

RINGKASAN

Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks dan UAE Terhadap Kadar Senyawa Tilirosida Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk); Mokhammad Fatih Taufiqulhakim, 202210101100; 2024; 22 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Tanaman Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional, dimana memiliki aktivitas biologis yang kuat untuk mengobati berbagai macam penyakit. Daun jati belanda mengandung senyawa flavonoid, termasuk tilirosida yang menjadi senyawa marker dari tanaman jati belanda.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi dari dua metode ekstraksi refluks dan UAE dalam menghasilkan kadar tilirosida dari daun jati belanda. Metode refluks dan UAE dengan beberapa variabel yaitu waktu ekstraksi, konsentrasi etanol, dan perbandingan simplisia dengan pelarut digunakan dalam penelitian ini. Ekstrak daun jati belanda yang didapat kemudian dianalisis menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Densitometri untuk mengetahui kadar tilirosida.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode UAE dengan waktu ekstraksi 90 menit, konsentrasi etanol 70%, dan perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5 menghasilkan konsentrasi tilirosida tertinggi ($5,493 \pm 0,248$ mg/g). Selain itu kadar tilirosida yang diperoleh dari metode ekstraksi refluks variasi waktu 1, 2, dan 3 jam berturut-turut sebesar $4,511 \pm 0,087$; $5,091 \pm 0,084$; $4,853 \pm 0,065$, variasi konsentrasi pelarut 50, 70, dan 96% berturut-turut sebesar $4,445 \pm 0,038$; $5,088 \pm 0,051$; $4,853 \pm 0,026$, serta pada variasi perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5, 1:10, dan 1:15 berturut-turut sebesar $5,164 \pm 0,081$; $4,784 \pm 0,048$; $4,293 \pm 0,090$ mg/g. Serta kadar tilirosida yang diperoleh dari metode ekstraksi UAE variasi waktu 30, 60, dan 90 menit berturut-turut sebesar $3,404 \pm 0,211$; $4,395 \pm 0,087$; $5,343 \pm 0,038$, pada variasi konsentrasi pelarut 50, 70, dan 96% berturut-turut sebesar $4,626 \pm 0,205$; $5,493 \pm 0,248$; $4,971 \pm 0,035$, serta pada variasi

perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5, 1:10, dan 1:15 berturut-turut sebesar $5,175 \pm 0,103$; $3,679 \pm 0,059$; $2,813 \pm 0,137$ mg/g. Kedua metode menunjukkan kadar tilirosida yang bervariasi tergantung pada waktu ekstraksi, konsentrasi etanol, dan perbandingan simplisia dengan pelarut.

Data nilai kadar tilirosida yang diperoleh dari ekstraksi metode refluks dan UAE dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal dan homogen. Setelah itu dilakukan pengujian one way ANOVA dengan taraf kepercayaan 99%. Pada uji one way ANOVA didapatkan hasil yaitu nilai signifikansi $< 0,01$. Hasil tersebut menandakan adanya perbedaan antar variabel sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* LSD. Pada Uji *Post Hoc* LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara beberapa variabel dalam sampel uji kedua metode yang digunakan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode UAE dengan variabel waktu ekstraksi 90 menit, konsentrasi pelarut etanol 70%, dan perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5 adalah metode yang lebih efisien untuk mengekstraksi tilirosida dari daun jati belanda dibandingkan metode refluks dengan variabel yang sama. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut dan pengembangan produk berbasis tilirosida.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks dan UAE Terhadap Kadar Senyawa Tilirosida Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) di Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menjalani kegiatan studi dan mengerjakan tugas akhir dengan baik.
2. Keluarga tercinta penulis, Bapak Mokhammad Saifudin, Ibu Siti Ulul Masidah, dan Adik Jihan Nabila Lathifah yang selalu memberikan doa, semangat, bantuan moril serta materiil, dan tenaga untuk penulis.
3. Bapak Dr. apt Nuri, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember.
4. Bapak Dr. apt Nuri, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama serta Ibu apt Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, kesabaran, arahan, pikiran, serta perhatian kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Dr. apt. Siti Muslichah, S.Si., M.Sc selaku Dosen Penguji Utama dan Ibu apt. Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis untuk kemajuan skripsi ini.
6. Bapak Dr. apt. Moch. Amrun Hidayat, S.Si., M.Farm. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat kepada penulis, serta seluruh staf karyawan yang

telah membantu penulis selama studi S1 di Fakultas Farmasi Universitas Jember.

8. Ibu Widyantini, S.Tp selaku teknisi Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia yang telah membantu kelancaran dalam proses penelitian penulis.
9. Seseorang dengan NIM 202210101047 yang telah menemani, membantu, dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas semua tenaga, waktu, dukungan, motivasi, dan semangat yang telah anda berikan kepada penulis.
10. Teman-teman “Pudsawhu” yang selalu memberi hiburan dan masukan kepada penulis. Terimakasih atas segala bentuk tawa dan hiburan yang telah diberikan kepada penulis.
11. Teman-teman “Vario Mania” yang siap sedia bermain dalam rangka *healing* saat penulis membutuhkan *refreshing*.
12. Teman-teman organisasi BEMFF yang selama 3 tahun telah mengajarkan berbagai *soft skill* dan pengalaman berorganisasi yang sangat berkesan dan bermakna.
13. Keluarga angkatan 20 Fakultas Farmasi Universitas Jember “Melaleuca” dan Kelas C. Terimakasih atas segala pengalaman yang telah dirasakan oleh penulis.
14. Guru-guru sejak bersekolah di TK Dharmawanita Bobang I, SDN Tamanan, MTsN 1 Kediri, dan SMAN 2 Kediri. Terimakasih atas segala ilmu dan pengalaman berkesan yang telah diberikan kepada penulis.
15. Seluruh civitas akademika dan segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Ucapan terimakasih dan doa yang dapat penulis sampaikan atas segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan farmasi.

Jember, 9 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Tanaman Jati Belanda (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk).....	4
2.1.1 Klasifikasi Jati Belanda (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk).....	4
2.1.2 Morfologi Jati Belanda (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk).....	4
2.1.3 Kandungan Zat Aktif dalam Jati Belanda	5
2.2 Tinjauan Senyawa Tilirosida.....	6

2.3	Tinjauan Ekstraksi.....	7
2.4	Tinjauan Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri (KLT).....	8
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		10
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	10
3.2	Populasi dan Sampel	10
3.2.1.	Populasi.....	10
3.2.2.	Sampel.....	10
3.3	Desain Penelitian	10
3.3.1.	Variabel Penelitian	10
3.3.2.	Definisi Operasional.....	11
3.4	Prosedur Penelitian	11
3.4.1.	Tahap Persiapan	11
3.4.2.	Penentuan Kadar Senyawa Tilirosida	14
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	15
3.5.1.	Alat Penelitian.....	15
3.5.2.	Bahan Penelitian.....	15
3.6	Metode Analisis.....	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Ekstraksi dan Hasil Rendemen	17
4.2	Kadar Tilirosida.....	19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		22
5.1	Kesimpulan	22
5.2	Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....		23
LAMPIRAN.....		28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Susunan Rancangan Ekstraksi Metode Refluks.....	12
Tabel 3.2	Susunan Rancangan Ekstraksi Metode UAE.....	13
Tabel 4.1	Hasil Rendemen Ekstrak Daun Jati Belanda dengan Metode Refluks.....	17
Tabel 4.2	Hasil Rendemen Ekstrak Daun Jati Belanda dengan Metode UAE.....	18
Tabel 4.3	Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda yang Diperoleh dari Metode Refluks.....	19
Tabel 4.4	Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda yang Diperoleh dari Metode UAE.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daun Jati Belanda.....	5
Gambar 2.2	Struktur Kimia Senyawa Tilirosida.....	6
Gambar 2.3	Alat Refluks.....	8



DAFTAR LAMPIRAN

2.1	Surat Keterangan Uji Determinasi.....	28
4.1	Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	29
4.1.1	Metode Ekstraksi Refluks.....	29
4.1.2	Metode Ekstraksi UAE.....	29
4.2	Penentuan Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda.....	30
4.2.1	Pembuatan Eluen KLT-Densitometri.....	30
4.2.2	Pembuatan Larutan Standar Tilirosida.....	30
4.2.3	Pembuatan Larutan Sampel.....	30
4.2.4	Area Sampel Pada Hasil KLT-Densitometri.....	32
4.2.5	Perhitungan Kadar Tilirosida secara KLT-Densitometri.....	33
4.2.6	Kadar Tilirosida yang Diperoleh dari Metode Refluks dan UAE... 57	
4.2.7	Analisis Data.....	58

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman obat adalah salah satu bagian tidak dapat dipisahkan dari masyarakat untuk pengobatan bermacam-macam penyakit selama ribuan tahun (Fitzgerald dkk., 2020). Keanekaragaman hayati di Indonesia yang melimpah dengan 40.000 jenis tumbuhan, dan 1.300 diantaranya dapat dimanfaatkan menjadi obat tradisional (Siregar dkk., 2020). Jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) merupakan satu di antara tanaman obat yang bisa digunakan dalam pengobatan tradisional. Jati belanda dikenal di India dengan sebutan *Bastard cedar* dan selama ± 2000 tahun sebagai tanaman obat serbaguna serta mempunyai aktivitas biologis yang kuat. Berdasarkan data empiris masyarakat Indonesia memanfaatkan daun jati belanda sebagai obat pelangsing. Sedangkan dalam uji pra klinik, daun jati belanda dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Hidajat dkk., 2019).

Senyawa aktif yang terdapat pada seluruh bagian tanaman jati belanda meliputi asam kaurenolat, kafein, kuersetin, katekin, *caryophyllene*, farnesol, prosianidin C-1, prosianidin B-2, prosianidin B-5, friedelin, sitosterol, dan kaempferol (Rhomah dan Safitri, 2021). Sedangkan senyawa yang terdapat pada ekstrak daun jati belanda menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Nuri (2020) adalah katekin, kuersitrin, kuersetin, rutin, luteolin, asam kafeat, asam klorogenat, dan tilirosida. Senyawa tersebut berada pada kelompok polifenol dan flavonoid. Salah satu di antara senyawa flavonoid merupakan tilirosida yang menjadi senyawa marker daun jati belanda (Depkes RI, 2008).

Kandungan senyawa aktif dalam daun jati belanda bisa didapatkan melalui ekstraksi. Ekstraksi merupakan tahapan memisahkan zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014). Dalam penelitian ini, etanol dipilih sebagai pelarut dalam ekstraksi. Etanol merupakan pelarut organik yang tidak bersifat toksik, mudah didapat, memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi, serta aman untuk ekstrak yang akan menjadi bahan makanan dan obat-obatan (Chen dkk.,

2020). Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tahapan ekstraksi yakni suhu, kecepatan putaran, jumlah pelarut, waktu, jenis, dan jumlah pelarut. Transfer massa merupakan peristiwa fisik yang terjadi dalam ekstraksi, karena perbedaan konsentrasi dari konsentrasi tinggi ke rendah. Semakin besar perbedaan konsentrasi, maka semakin cepat transfer massa terjadi (Anggista dkk., 2019).

Ekstraksi dibagi ke dalam dua jenis yakni ekstraksi menggunakan suhu tinggi misalnya *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dan refluks, serta ekstraksi menggunakan suhu kamar misalnya maserasi dan perkolasi. Pemilihan metode ekstraksi harus dilakukan dengan tepat agar tidak merusak senyawa aktif (Yanti, 2022). Pada penelitian ini akan dipelajari perbedaan kadar tilirosida dari ekstrak daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) yang diekstraksi dengan metode refluks dan UAE.

Metode refluks adalah metode ekstraksi paling baik untuk mendapatkan banyak hasil ekstrak dengan pelarut yang lebih sedikit dan waktu lebih cepat (Yanti, 2022). Tetapi pada metode refluks tidak banyak literatur yang menentukan waktu dengan tepat untuk proses ekstraksi. Menurut Putra (2014) proses ekstraksi refluks dilakukan dengan waktu kurang dari 24 jam. Adapun metode lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah UAE yang memiliki kelebihan yaitu hasil ekstrak yang diperoleh lebih pekat, zat aktif lebih banyak, dan membutuhkan waktu yang singkat (Susiloningrum dan Sari, 2023). Pada penelitian Ibrahim (2015) tahapan ekstraksi UAE dengan waktu yang terlalu lama dan melebihi dari batasan optimum dapat berdampak pada perubahan struktur kimia senyawa bioaktif karena adanya proses oksidasi.

Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode refluks dan UAE serta mengukur kadar senyawa tilirosida sebagai senyawa marker dengan variasi waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol. Dari hasil penelitian tersebut maka dapat diketahui manakah metode yang dapat memperoleh kadar tilirosida paling tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Berapa kadar tilirosida yang diperoleh dari metode ekstraksi refluks dan UAE?
- b. Manakah antara kedua metode refluks atau UAE yang dapat menghasilkan kadar tilirosida paling tinggi dalam ekstrak daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Mengetahui berapa kadar tilirosida yang diperoleh dari metode ekstraksi refluks dan UAE.
- b. Mengetahui metode ekstraksi refluks atau UAE yang dapat menghasilkan kadar tilirosida paling tinggi dalam ekstrak daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi terkait metode yang paling sesuai untuk senyawa tilirosida dalam daun jati belanda. Selain itu dapat digunakan sebagai sumber acuan atau referensi ilmiah bagi peneliti lanjutan terutama untuk pembahasan senyawa tilirosida dalam daun jati belanda.

BAB 2. TINJAUAN TEORI

2.1 Tinjauan Tanaman Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

2.1.1 Klasifikasi Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Merujuk pada *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS), klasifikasi tanaman jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: <i>Guazuma</i>
Spesies	: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk

2.1.2 Morfologi Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Tanaman jati belanda yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Guazuma ulmifolia* Lamk umumnya tumbuh setinggi ± 10 meter serta mempunyai diameter batang antara 20 cm hingga 40 cm dengan mahkota berbentuk bulat. Daun jati belanda berbentuk tombak yang berukuran panjang antara 5 hingga 7 cm dan lebar 2 hingga 5 cm, serta memiliki tepi bergerigi halus (Gambar 2.1). Bunga jati belanda berwarna coklat kekuningan dan tumbuh berkelompok pada pangkal daun. Biji daun jati belanda berwarna hitam, bulat hingga elips, keras, dengan panjang bervariasi antara 1,5 hingga 3 cm. Kapsul biji jati belanda berisi 5 ruang yang terbuka di ujungnya dan menampung banyak biji, masing-masing berdiameter sekitar 3 hingga 5 mm. Cabang ranting muda jati belanda ditumbuhi bulu-bulu berbentuk bintang berwarna coklat karat atau abu-abu muda, sedangkan kulit

batangnya memiliki warna abu-abu atau abu-abu kecoklatan (Rhomah dan Safitri, 2021).



Gambar 2.1 Daun jati belanda (Sumber : Materia Medica Batu)

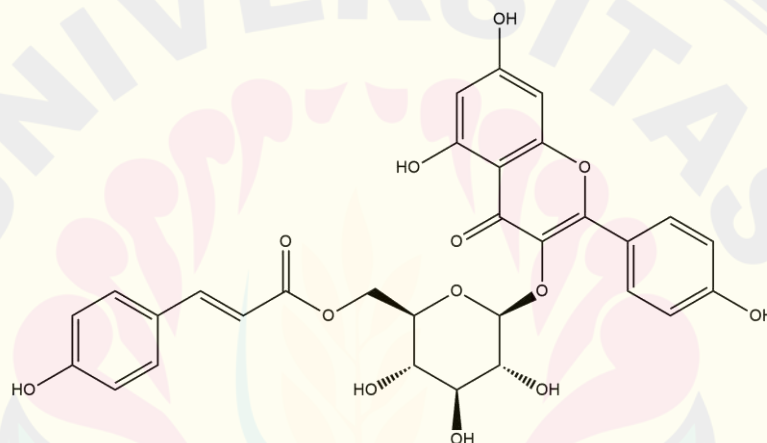
2.1.3 Kandungan Zat Aktif dalam Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Kandungan zat aktif dalam jati belanda yang dapat ditemukan di seluruh bagian tanaman jati belanda meliputi *caryophyllene* 13,7%, farnesol 6,6%, kafein 0,14%, katekin 0,0673%, prosianidin B-2 0,10769%, prosianidin B-5, prosianidin C-1, friedelin, asam kaurenoat, kaempferol, kuersetin, dan sitosterol (Rhomah dan Safitri, 2021). Kandungan zat aktif tersebut menunjukkan bahwa terdapat senyawa fenolik dan flavonoid pada tumbuhan jati belanda. Ekstrak daun jati belanda memiliki kandungan senyawa polifenol dan flavonoid antara lain yaitu katekin, kuersetin, kuersitrin, rutin, luteolin, asam klorogenat, asam kafeat, dan tilirosida (Damor dkk., 2019).

Senyawa polifenol dan flavonoid yang terdapat pada jati belanda mempunyai potensi yang baik sebagai antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Nuri (2020) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jati belanda menghasilkan kadar fenol dan flavonoid total tertinggi dibandingkan dengan ekstrak rebusan dan infusa. Hasil penetapan kadar fenol total ekstrak etanol daun jati belanda sebesar $67,761 \pm 1,811$ mg GAE/g, dan kadar flavonoid total sebesar $126,643 \pm 1,033$ mg QE/g. Nilai IC_{50} ekstrak etanol daun jati belanda juga memiliki nilai paling rendah diantara ekstrak rebusan dan infusa. IC_{50} ekstrak etanol daun jati belanda sebesar $6,544 \pm 0,271$ μ g/mL yang termasuk ke dalam golongan antioksidan sangat kuat.

2.2 Tinjauan Senyawa Tilirosida

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kelompok senyawa fenol terbesar yang dapat ditemukan pada tumbuhan, dengan struktur benzene yang tersubstitusi dengan gugus OH (Ningsih dkk., 2023). Struktur senyawa flavonoid terdiri dari kerangka karbon yang terdiri atas dua cincin benzene tersubstitusi dan disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Wahyulianingsih dkk., 2015). Senyawa flavonoid tersebar di bagian tanaman, mulai dari akar, batang, kulit, buah, bunga, dan biji.



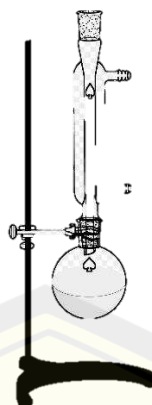
Gambar 2.2 Struktur Kimia Senyawa Tilirosida

Tilirosida adalah salah satu dari berbagai senyawa yang tergolong dalam flavonoid, dan bagian dari kelompok flavonoid sub kelompok flavonol. Senyawa tilirosida merupakan senyawa marker dari daun jati belanda (Gambar 2.2). Terdapat tiga bagian dari senyawa tilirosida yaitu flavonoid, fenil propanoid, dan gula. Tilirosida adalah glikosida flavonoid dimana mengikat satu atau lebih gugus gula. Rumus molekul tilirosida adalah $C_{30}H_{26}O_{13}$, dengan berat molekul 594 Da. Senyawa tilirosida dapat terkandung dalam beberapa tumbuhan pada bagian daun, buah, dan akar. Berbagai aktivitas biologis dari tilirosida seperti antioksidan, antiobesitas, antidiabetes, dan antihipertensi. Selain itu, senyawa tilirosida juga memiliki potensi sebagai antikanker (Dytha dan Sutrisna, 2021).

2.3 Tinjauan Ekstraksi

Tahap utama dalam mendapatkan senyawa aktif dari simplisia tanaman adalah ekstraksi dengan cara memisahkan suatu zat dari campurannya melalui pelarut yang sesuai (Muhkriani, 2014). Ekstraksi bertujuan untuk menarik senyawa yang berada pada tanaman. Dalam ekstraksi, metode dan pelarut yang digunakan adalah faktor utama untuk menghasilkan ekstrak dengan kadar senyawa yang tinggi (Nuri dkk., 2020). Ekstraksi padat-cair merupakan metode yang paling umum digunakan untuk ekstraksi flavonoid (Chahyadi dan Elfahmi, 2020). Namun metode tersebut memiliki kekurangan misalnya penggunaan pelarut dalam jumlah besar, rendemen yang rendah, hilangnya beberapa senyawa, spesifitas yang kurang, waktu yang dibutuhkan lama, dan konsumsi energi tinggi karena pemanasan terlalu lama. Maka dari itu terdapat metode ekstraksi lanjutan yang memungkinkan untuk mengatasi masalah tersebut. Metode tersebut misalnya *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE), *Enzyme-Assisted Extraction* (EAE), *Microwave-Assisted Extraction* (MAE), *Supercritical-Fluid Extraction* (SFE), dan *High-Pressurised Extraction* (HPE).

Refluks adalah metode ekstraksi yang bekerja dengan cara menguapkan pelarut pada suhu yang tinggi, kemudian kondensor bekerja dengan mendinginkan pelarut sehingga pelarut yang telah berubah bentuk menjadi uap akan turun ke dalam wadah reaksi, maka pelarut tetap tersedia saat reaksi berlangsung (Azhari dkk., 2020). Refluks dilakukan dengan menggunakan alat refluks seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.3. Bahan dan pelarut yang akan direaksikan dimasukkan ke dalam labu alas bulat beserta batu didih. Labu lalu disambungkan melalui selang untuk air pendingin. Ketika semua alat telah dipasangkan, labu lalu dipanaskan hingga ekstrak dan pelarut mendidih. Uap dari ekstrak tersebut akan naik hingga ke pendingin bola kemudian akan terkondensasi ke dalam labu. Proses tersebut akan berulang-ulang hingga beberapa menit atau jam hingga diperoleh hasil yang diinginkan (Supaya, 2019).



Gambar 2.3 Alat Refluks (Sumber : academia.edu)

Ultrasound-assisted Extraction (UAE) adalah metode ekstraksi maserasi dimana telah dimodifikasi melalui bantuan *ultrasound* atau sinyal dengan frekuensi ≥ 20 kHz (Mukhriani, 2014). Metode ini bekerja dengan cara memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair di bawah titik didihnya lalu dinding sel rusak dan pelarut dapat masuk ke dalam bahan (Kristina dkk., 2022). Menurut (Kumar dkk., 2021) beberapa faktor yang berpengaruh pada ekstraksi UAE adalah frekuensi, bahan, daya, waktu, suhu, siklus kerja, jenis pelarut, dan rasio pelarut. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam ekstraksi UAE adalah waktu. Suhu larutan dapat meningkat seiring dengan penggunaan waktu yang lama dalam metode UAE (Sholihah dkk., 2017). Durasi waktu yang berlebih dari batasan optimum pada ekstraksi UAE akan berdampak pada perubahan struktur kimia senyawa bioaktif, sedangkan waktu ekstraksi yang terlalu singkat menghasilkan tidak semua senyawa bioaktif terekstrak dari bahan (Ibrahim dkk., 2015).

2.4 Tinjauan Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri (KLT)

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah metode kromatografi yang banyak digunakan dan paling sederhana. Alat yang dibutuhkan dalam KLT yaitu lempeng KLT, dan bejana penutup (*chamber*) yang diisi dengan pelarut atau eluen. KLT merupakan suatu metode pemisahan campuran analit melalui lempeng kromatografi (Pebe, 2022). Prinsip dasar dari kromatografi lapis tipis yaitu fase gerak dan fase diam. Fase gerak atau disebut juga eluen dapat berupa gas atau cairan

pelarut pengembang yang dapat bergerak sepanjang fase diam yang disebabkan oleh perambatan kapiler. Sedangkan fase diam berupa cairan atau padatan pada permukaan bidang yang datar yang dilengkapi dengan plat alumunium atau plat plastik dan lempeng kaca. Larutan sampel yang telah dibuat diaplikasikan ke dalam lempeng dengan cara menotolkannya, kemudian lempeng dikembangkan dengan dimasukkan ke dalam bejana tertutup (*chamber*). Bagian dasar *chamber* diisi dengan fase geraknya atau eluen. Setelah pengembangan selesai, lempeng diangkat dari *chamber*.

KLT-Densitometri merupakan suatu metode analisis instrumental yang berdasarkan pada interaksi radiasi elektromagnetik dengan analit yang berupa noda pada KLT. KLT-Densitometri dilengkapi dengan spektrofotometer UV-Vis yang memiliki pancaran sinar dengan panjang gelombang 200-700 nm. Densitometri diutamakan untuk analisis kuantitatif analit-analit dengan kadar yang sangat kecil yang merupakan hasil pemisahan dengan KLT (Salamah dan Guntarti, 2023). KLT dengan metode densitometri memiliki kelebihan yaitu dapat dilakukan dengan mudah dan cepat, spesifikasi yang tinggi, dapat melakukan pemilihan fase gerak yang dapat memberikan fleksibilitas yang besar, biaya yang dikeluarkan relatif rendah karena membutuhkan sedikit pelarut atau fase gerak, serta hanya membutuhkan waktu singkat untuk mengubah polaritas pelarut dengan pelarut campuran (Savitri dan Megantara, 2019).

KLT-Densitometri telah banyak digunakan dalam penelitian contohnya pada penelitian yang dilakukan oleh Utomo dkk (2009) penetapan kadar flavonoid total sambiloto terhadap beberapa metode pengeringan, dan penelitian oleh Sugihartini dkk (2012) penetapan kadar Epilokalokatekingalat (EGCG) yang terkandung dalam ekstrak teh hijau. Hal tersebut berkaitan dengan salah satu keuntungan KLT-Densitometri yang dapat memisahkan senyawa yang dituju dari komponen lain, dan dapat dilakukan penetapan kadar beberapa sampel secara simultan (Fatimah dkk., 2020).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan Maret sampai Juli 2024.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk).

3.2.2. Sampel

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah serbuk simplisia daun jati belanda yang diperoleh dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Kota Batu, Jawa Timur.

3.3 Desain Penelitian

3.3.1. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki tiga variabel yang terdiri dari :

a. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode ekstraksi, waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar senyawa tilirosida dalam daun jati belanda.

c. Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah penetapan kadar senyawa tilirosida dengan metode KLT-Densitometri.

3.3.2. Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini adalah :

- a. Daun jati belanda yang telah berbentuk serbuk didapatkan dari UPT Laboratorium Materia Medica yang beralamat di Jalan Lahor Nomor 87, Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur pada tanggal 19 Januari 2024.
- b. Ekstrak etanol daun jati belanda berupa ekstrak cair berwarna hijau kehitaman yang didapatkan dengan metode refluks variasi waktu ekstraksi 1, 2, dan 3 jam; konsentrasi pelarut etanol 50, 70, dan 96%; dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol 1:5, 1:10, dan 1:15 b/v.
- c. Ekstrak etanol daun jati belanda berupa ekstrak cair berwarna hijau kehitaman yang didapatkan dengan metode *Ultrasound-assisted Extraction* (UAE) variasi waktu ekstraksi 30, 60, dan 90 menit; konsentrasi pelarut etanol 50, 70, dan 96%; dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol 1:5, 1:10, dan 1:15 b/v.
- d. Penentuan kadar senyawa tilirosida dalam daun jati belanda menggunakan alat KLT-Densitometri dan metode analisis menggunakan uji *Shappiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji parametrik *one way* ANOVA dengan nilai $p < 0,01$ serta uji *Post Hoc* yaitu LSD.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1. Tahap Persiapan

1. Determinasi Tanaman Jati Belanda

Serbuk daun jati belanda didapatkan dan dideterminasi dari UPT Laboratorium Materia Medica yang beralamat di Jalan Lahor Nomor 87, Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur untuk memastikan jenis sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk).

2. Pembuatan Ekstrak Daun Jati Belanda

a. Ekstraksi dengan Metode Refluks

Simplisia serbuk daun jati belanda diekstraksi menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol dan air. Variabel yang digunakan adalah variasi waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol. Sebanyak 10 gram serbuk daun jati belanda ditimbang lalu dimasukkan pada labu alas bulat 500 mL yang dihubungkan dengan alat kondensor. Ekstraksi dilakukan di atas *hot plate* dengan suhu 50°C. Variabel variasi waktu yang digunakan adalah 1, 2, dan 3 jam dengan pelarut etanol 70% serta perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5 b/v. Pada variabel variasi konsentrasi pelarut digunakan pelarut etanol 50, 70, dan 96% dengan waktu ekstraksi 2 jam dan perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5 b/v. Berikutnya pada variabel perbandingan simplisia dengan pelarut etanol digunakan 1:5, 1:10, dan 1:15 b/v dengan pelarut etanol 70% dan waktu ekstraksi 2 jam. Susunan rancangan dari ekstraksi metode refluks dapat dilihat pada Tabel 3.1. Setelah dilakukan ekstraksi dengan metode refluks maka dilanjutkan dengan penyaringan dengan corong *Buchner* sehingga didapatkan ekstrak cair kemudian dilanjutkan dengan penguapan pelarut pada *rotary evaporator* dan oven untuk mendapatkan ekstrak kental.

Tabel 3.1 Susunan Rancangan Ekstraksi Metode Refluks

Variabel Ekstraksi	Kondisi Ekstraksi
Waktu ekstraksi (jam)	Suhu 50°C
1	Pelarut etanol 70%
2	Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)
3	
Konsentrasi pelarut (%)	Suhu 50°C
50	Waktu ekstraksi 2 jam
70	Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)
96	
Perbandingan simplisia : pelarut (b/v)	Suhu 50°C
1:5	Waktu ekstraksi 2 jam
1:10	Pelarut etanol 70%
1:15	

b. Ekstraksi dengan Metode UAE (*Ultrasonic-assisted Extraction*)

Simplisia serbuk daun jati belanda diekstraksi menggunakan metode UAE dengan pelarut etanol dan air. Variabel yang digunakan adalah variasi waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol. Sebanyak 10 gram serbuk simplisia ditimbang dan dimasukkan pada Erlenmeyer tertutup dan diberi label. Ekstraksi dilakukan dalam *chamber* ultrasonik yang memberikan kontak tidak langsung ke sampel untuk meminimalisir kerusakan karena *probe* ultrasonik langsung. Suhu pada UAE diatur ke 50°C kemudian Erlenmeyer yang telah berisi 10 gram serbuk simplisia direndam pada penangas ultrasonik. Variabel variasi waktu yang digunakan yaitu 30, 60, dan 90 menit dengan pelarut etanol 70% dan perbandingan simplisia dengan pelarut etanol 1:5 b/v. Berikutnya pada variabel variasi konsentrasi pelarut digunakan etanol 50, 70, dan 96% dengan waktu 90 menit dan perbandingan simplisia dengan pelarut etanol 1:5 b/v. Kemudian pada variabel perbandingan simplisia dengan pelarut digunakan 1:5, 1:10, dan 1:15 b/v dengan waktu ekstraksi 90 menit dan pelarut etanol 70%. Susunan rancangan dari ekstraksi metode refluks dapat dilihat pada Tabel 3.2. Setelah dilakukan ekstraksi dengan metode UAE maka dilanjutkan dengan penyaringan dengan corong *Buchner* sehingga didapatkan ekstrak cair kemudian dilanjutkan dengan penguapan pelarut pada *rotary evaporator* dan oven untuk mendapatkan ekstrak kental.

Tabel 3.2 Susunan Rancangan Ekstraksi Metode UAE

Variabel Ekstraksi	Kondisi Ekstraksi
Waktu ekstraksi (menit)	Suhu 50°C
30	Pelarut etanol 70%
60	Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)
90	
Konsentrasi pelarut (%)	Suhu 50°C
50	Waktu ekstraksi 90 menit
70	Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)
96	
Perbandingan simplisia : pelarut (b/v)	Suhu 50°C
1:5	Waktu ekstraksi 90 menit
1:10	Pelarut etanol 70%
1:15	

3.4.2. Penentuan Kadar Senyawa Tilirosida

a. Preparasi Eluen KLT-Densitometri

Preparasi fase gerak atau eluen dibuat dengan cara mencampurkan kloroform P : metanol P : aquadest dengan perbandingan 40 : 10 : 1 ke dalam *chamber* hingga mencapai tinggi 0,5-1 cm dari dasar *chamber* (Depkes RI, 2008). Kemudian diletakkan kertas saring ke dalam *chamber* dengan tinggi melebihi *chamber* dan bagian bawah kertas saring tercelup ke eluen. Setelah itu ditutup lalu dibiarkan hingga kertas saring basah seluruhnya yang menandakan bahwa eluen telah jenuh (Depkes RI, 2017).

b. Preparasi Larutan Standar Tilirosida

Pada penelitian ini digunakan standar tilirosida 10 mg sebagai larutan standar. Standar tilirosida sebanyak 10 mg ditambahkan dengan 1 mL metanol P sehingga diperoleh larutan standar tilirosida sebesar 10.000 µg/mL. Kemudian dibuat larutan standar tilirosida dengan konsentrasi 31,25; 62,5; 125; 250; dan 500 µg/mL (Depkes RI, 2017).

c. Preparasi Larutan Sampel Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk).

Larutan sampel ekstrak daun jati belanda dibuat dengan cara menimbang 0,05 gram ekstrak kental pada masing-masing variasi waktu, persentase konsentrasi etanol, dan perbandingan simplisia dengan kadar pelarut etanol, kemudian ditambahkan metanol P ad 5 mL pada labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi 10.000 µg/mL.

d. Penentuan Kadar Tilirosida secara KLT-Densitometri

Lempeng silika gel 60 F₂₅₄ diberi tanda garis 1 cm dari atas dan 1 cm dari bawah serta diberi tanda untuk menentukan tempat penotolan dan jarak rambat. Masing-masing larutan sampel daun jati belanda konsentrasi 10.000 µg/mL ditotolkan sebanyak 10 µL pada tempat penotolan yang telah ditentukan. Larutan standar tilirosida konsentrasi 31,25; 62,5; 125; 250; dan 500 µg/mL ditotolkan sebanyak 2 µL. Lempeng yang telah ditotolkan sampel dan standar lalu diletakkan pada *chamber* yang telah berisi eluen dengan posisi tempat penotolan terletak di bawah, kemudian ditutup

chamber dan diamati eluen hingga tanda batas atas jarak rambat. Setelah itu dikeluarkan lempeng dan dikering-anginkan sebelum di analisis menggunakan densitometri. Lempeng yang telah kering kemudian diamati noda dengan sinar tampak ultraviolet. Apabila noda kurang atau tidak tampak maka dapat dilakukan penyemprotan noda dengan pereaksi penampak noda. Setelah itu lempeng dianalisis menggunakan alat densitometer dengan panjang gelombang 310 nm.

Langkah selanjutnya adalah pengolahan data dengan aplikasi “Wincats” dan didapatkan data hasil analisis densitometri. Data luas area standar tilirosida dimasukkan ke dalam kurva baku sehingga didapatkan persamaan regresi $y = bx + a$. Kemudian untuk menghitung kadar tilirosida pada sampel, diambil data “Area” pada hasil analisis densitometri untuk dimasukkan ke dalam persamaan regresi sebagai “y”. Setelah itu dihitung “x” yang merupakan kadar tilirosida dalam 10 μL sampel.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah batang pengaduk, timbangan analitik, spatula, *beaker glass*, gelas ukur, pipet tetes, pipet volume, *ball filler*, mikropipet, cawan porselen, kaca arloji, corong, corong *Buchner*, labu ukur 5 mL, erlenmeyer 100 mL, erlenmeyer 250 mL, kertas saring, aluminium foil, lempeng silika gel 60 F₂₅₄, pipa kapiler 2 μL , cawan petri, *chamber*, *stopwatch*, *rotary evaporator*, alat UAE, alat refluks, dan alat densitometer.

3.5.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk simplisia daun jati belanda, etanol 96%, standar tilirosida, kloroform P, metanol P, dan aquadest.

3.6 Metode Analisis

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar senyawa tilirosida daun jati belanda. Analisis dilakukan dengan rangkap tiga dan hasilnya dilampirkan rata-rata $\pm$ standar deviasi. Kadar senyawa tilirosida merupakan data yang didapatkan dari pengujian, setelah itu dilakukan uji *Shapiro-Wilk* dengan tujuan untuk melihat data yang dihasilkan telah terdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui homogenitas variannya. Transformasi data dilakukan jika terdapat data yang tidak memenuhi uji normalitas dan homogenitas. Setelah dilakukan transformasi data dan data telah kembali normal dan homogen, maka data dilanjutkan dengan analisis uji parametrik *one way* ANOVA dengan nilai $p < 0,01$ kemudian dapat dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* yaitu LSD. Namun, apabila data yang diperoleh tidak normal atau homogen maka dilakukan analisis uji non parametrik *Kruskal Wallis Test* yang merupakan uji alternatif terhadap *one way* ANOVA.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi dan Hasil Rendemen

Refluks dan UAE merupakan metode ekstraksi yang dipilih pada penelitian ini. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan variabel variasi waktu 1, 2, dan 3 jam untuk metode refluks serta 30, 60, dan 90 menit untuk UAE. Selain itu digunakan variabel variasi konsentrasi etanol 50, 70, dan 96% serta variasi perbandingan simplisia dengan pelarut etanol 1:5, 1:10, dan 1:15 untuk kedua metode ekstraksi. Setelah dilakukan ekstraksi maka didapatkan ekstrak cair kemudian dilanjutkan dengan penguapan pelarut menggunakan alat *rotary evaporator* dan oven untuk mendapatkan ekstrak kental. Berikutnya dilakukan penimbangan dan perhitungan hasil rendemen ekstrak kental.

Ekstrak etanol daun jati belanda dengan metode refluks dan UAE berupa cairan kental berwarna coklat gelap dan memiliki bau yang khas. Berdasarkan variasi konsentrasi etanol yang dipilih pada ekstrak dengan konsentrasi 96% memiliki warna yang lebih kehijauan dibandingkan dengan konsentrasi etanol lainnya. Hasil rendemen ekstrak daun jati belanda dengan metode refluks dan UAE disajikan dalam Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Jati Belanda dengan Metode Refluks

Sampel	Rendemen Ekstrak (%)
Waktu 1 jam	5,12
Waktu 2 jam	6,88
Waktu 3 jam	7,50
Pelarut 50%	1,23
Pelarut 70%	4,81
Pelarut 96%	3,55
Perbandingan 1:5	4,91
Perbandingan 1:10	11,68
Perbandingan 1:15	15,83

Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Jati Belanda dengan Metode UAE

Sampel	Rendemen Ekstrak (%)
Waktu 30 menit	6,46
Waktu 60 menit	6,64
Waktu 90 menit	7,34
Pelarut 50%	4,15
Pelarut 70%	6,27
Pelarut 96%	5,37
Perbandingan 1:5	11,77
Perbandingan 1:10	13,03
Perbandingan 1:15	13,71

Berdasarkan hasil rendemen ekstrak daun jati belanda dengan metode refluks (Tabel 4.1) menunjukkan bahwa pada variasi waktu, rendemen ekstrak metode refluks paling banyak didapatkan pada waktu 3 jam sebesar 7,50% dan pada metode UAE (Tabel 4.2) diperoleh rendemen ekstrak paling tinggi pada waktu 90 menit sebesar 7,34%. Hal tersebut disebabkan oleh semakin lama waktu ekstraksi maka waktu kontak antara sampel dengan pelarut juga semakin lama, sehingga rendemen yang didapatkan akan semakin banyak (Purba dkk., 2019).

Pada variasi konsentrasi pelarut etanol 50, 70, dan 96% diperoleh hasil rendemen tertinggi yaitu pada variasi konsentrasi etanol 70% sebesar 4,81% pada metode refluks dan 6,27% pada metode UAE. Hasil tersebut dapat terjadi karena tingkat kepolaran pelarut 70% yang paling mendekati kepolaran senyawa-senyawa bioaktif pada daun jati belanda. Pelarut etanol 70% adalah pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50%. Senyawa tilirosida termasuk dalam golongan flavonoid yang memiliki sifat polar, maka akan cenderung terlarut lebih banyak pada konsentrasi etanol 70% (Putri dkk., 2023).

Sedangkan pada variasi perbandingan simplisia dengan pelarut, rendemen ekstrak tertinggi didapatkan dari perbandingan 1:15 pada metode refluks sebesar 15,83% dan pada metode UAE 13,71%. Semakin banyak pelarut etanol yang digunakan, maka semakin banyak senyawa organik yang terekstrak. Semakin banyak pelarut maka perbedaan konsentrasi antara bahan dengan pelarut semakin besar. Pelarut akan lebih mudah masuk ke dalam bahan yang mempunyai

konsentrasi yang lebih sedikit, sehingga semakin banyak komponen yang terekstrak dapat terlarut bersama dengan pelarutnya (Said dkk., 2017).

4.2 Kadar Tilirosida

Senyawa tilirosida merupakan senyawa penanda pada daun jati belanda (Depkes RI, 2017). Kadar senyawa dalam ekstrak dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan pelarut (Gede dkk., 2019). Senyawa tilirosida yang diperoleh dari hasil ekstraksi ditentukan kadarnya menggunakan metode KLT-Densitometri. Kadar senyawa tilirosida yang diperoleh dari ekstrak etanol daun jati belanda dengan variasi waktu, konsentrasi pelarut, dan perbandingan simplisia dengan pelarut dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda yang Diperoleh dari Metode Refluks

Kondisi Ekstraksi	Sampel	Kadar Tilirosida (mg/g)
• Suhu 50°C	1 jam	4,511 ± 0,087 ^{bc}
• Pelarut etanol 70%	2 jam	5,091 ± 0,084 ^e
• Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)	3 jam	4,853 ± 0,065 ^d
• Suhu 50°C	50%	4,445 ± 0,038 ^b
• Waktu ekstraksi 2 jam	70%	5,088 ± 0,051 ^e
• Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)	96%	4,853 ± 0,026 ^d
• Suhu 50°C	1:5	5,164 ± 0,081 ^e
• Waktu ekstraksi 2 jam	1:10	4,784 ± 0,048 ^d
• Pelarut etanol 70%	1:15	4,293 ± 0,090 ^a

Data disajikan dalam rata-rata ± SD. Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok penelitian ($p < 0,01$).

Tabel 4.4 Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda yang Diperoleh dari Metode UAE

Kondisi Ekstraksi	Sampel	Kadar Tilirosida (mg/g)
• Suhu 50°C	30 menit	3,404 ± 0,211 ^b
• Pelarut etanol 70%	60 menit	4,395 ± 0,087 ^c
• Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)	90 menit	5,343 ± 0,038 ^f
• Suhu 50°C	50%	4,626 ± 0,205 ^d
• Waktu ekstraksi 90 menit	70%	5,493 ± 0,248 ^f
• Perbandingan simplisia : pelarut 1:5 (b/v)	96%	4,971 ± 0,035 ^e
• Suhu 50°C	1:5	5,175 ± 0,103 ^f
• Waktu ekstraksi 90 menit	1:10	3,679 ± 0,059 ^c
• Pelarut etanol 70%	1:15	2,813 ± 0,137 ^a

Data disajikan dalam rata-rata ± SD. Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok penelitian ($p < 0,01$).

Berdasarkan hasil kadar tilirosida dalam Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 pada metode refluks dan UAE diperoleh kadar tertinggi pada waktu ekstraksi refluks 2 jam sebesar 5,091 mg/g dan waktu ekstraksi ultrasonik 90 menit sebesar 5,343 mg/g. Pada variasi konsentrasi pelarut etanol 70% refluks diperoleh kadar tertinggi sebesar 5,088 mg/g dan konsentrasi etanol 70% UAE sebesar 5,493 mg/g. Variasi perbandingan simplisia dengan pelarut yang digunakan pada metode refluks dan UAE menghasilkan kadar tertinggi pada perbandingan 1:5. Kadar yang didapatkan pada refluks 1:5 sebesar 5,164 mg/g dan pada UAE sebesar 5,175 mg/g. Pada beberapa variabel, hasil kadar tilirosida yang didapatkan tidak linier atau terdapat perbedaan dengan hasil perhitungan rendemen. Dimana beberapa hasil rendemen tinggi namun memiliki hasil kadar yang rendah. Hal ini disebabkan oleh rendemen ekstrak yang tidak berpengaruh terhadap kadar flavonoid, rendemen ekstrak yang tinggi belum tentu menghasilkan kadar flavonoid yang tinggi, karena untuk menarik senyawa aktif suatu simplisia tergantung dari metode mekanisme kerja ekstraksi yang digunakan (Utami dkk., 2020)

Pada variasi waktu ekstraksi metode refluks diperoleh kadar tertinggi pada waktu 2 jam, hal tersebut dapat terjadi diduga karena pada waktu ekstraksi 2 jam

merupakan waktu ekstraksi yang optimal dibandingkan dengan waktu ekstraksi 1 jam dan 3 jam. Pada waktu ekstraksi 1 jam diduga bahwa belum cukup waktu untuk melarutkan dan mengeluarkan senyawa tilirosida dari matriks tanaman. Pada waktu ekstraksi 3 jam dapat terjadi degradasi termal atau oksidatif tilirosida karena pemanasan yang berkepanjangan, sehingga waktu ekstraksi 2 jam menjadi waktu ekstraksi optimal yang memberikan keseimbangan antara pelarutan senyawa yang sempurna dan minimalnya degradasi senyawa (Syamsul dkk., 2020). Sedangkan pada metode UAE didapatkan kadar tertinggi pada waktu ekstraksi 90 menit. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya hubungan dengan waktu penetrasi, dimana semakin lama waktu ekstraksi memungkinkan gelombang ultrasonik untuk menembus lebih dalam ke dalam matriks bahan sehingga meningkatkan pelepasan senyawa tilirosida (Kristina dkk., 2022). Selain itu dengan waktu yang lebih lama proses difusi tilirosida dari sel tanaman ke dalam pelarut menjadi lebih efektif, dan gelombang ultrasonik menyebabkan kavitasi dalam disintegrasi sel tanaman, sehingga mempercepat pelepasan senyawa aktif (Widyapuri dkk., 2022).

Konsentrasi pelarut etanol 70% memberikan hasil kadar tilirosida tertinggi pada metode refluks dan UAE. Hal tersebut terjadi karena etanol 70% merupakan pelarut selektif yang dapat mengekstrak lebih banyak senyawa fenolik, dimana pada penelitian ini senyawa yang dimaksud adalah tilirosida (Nuri dkk., 2024). Perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5 memberikan hasil kadar senyawa tilirosida tertinggi dibandingkan dengan 1:10 dan 1:15. Hal ini dapat terjadi karena jumlah volume pelarut yang terlalu besar mengakibatkan turbulensi yang terjadi semakin kecil sehingga mengurangi jumlah flavonoid yang terekstrak (Yulianingtyas dan Kusmartono, 2016). Menurut Liu dkk., (2015) dalam penelitiannya menggunakan metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE), penambahan jumlah pelarut setelah titik optimal tercapai tidak lagi dapat meningkatkan flavonoid terekstrak secara signifikan. Hal tersebut berarti dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini titik optimal jumlah pelarut tercapai pada volume 50 mL atau pada perbandingan 1:5, sehingga penambahan pelarut lebih dari 50 mL tidak lagi efektif untuk meningkatkan persentase senyawa tilirosida dalam ekstrak.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar tilirosida yang diperoleh dari metode refluks berturut-turut sebesar 4,293; 4,445; 4,511; 4,784; 4,853; 4,853; 5,088; 5,091; dan 5,164 mg/g. Sedangkan kadar tilirosida yang diperoleh dari metode UAE berturut-turut sebesar 2,813; 3,404; 3,679; 4,395; 4,626; 4,971; 5,175; 5,343; dan 5,493 mg/g.
2. Metode ekstraksi yang menghasilkan kadar tilirosida paling tinggi yaitu $5,493 \pm 0,248$ mg/g adalah metode ekstraksi UAE dengan variabel konsentrasi etanol 70%, waktu 90 menit, dan perbandingan simplisia dengan pelarut 1:5.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh kadar tilirosida yang tinggi, disarankan untuk menggunakan metode ekstraksi UAE dengan variabel waktu yang dioptimasi kembali, mengingat pada penelitian ini waktu 90 menit menghasilkan kadar tilirosida yang tinggi maka tidak menutup kemungkinan jika akan mendapatkan lebih banyak kadar tilirosida dengan penambahan waktu pada metode ekstraksi UAE. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut dan pengembangan produk berbasis tilirosida.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggista, G., I. T. Pangestu, D. Handayani, M. E. Yulianto, dan S. Kusuma. 2019. Pententuan Faktor Berpengaruh Pada Ekstraksi Rimpang Jahe Menggunakan Extraktor Berpengaduk. *Gema Teknologi*. 20(3):80–84.
- Azhari, N. Mutia, dan Ishak. 2020. Proses Ekstraksi Minyak dari Biji Pepaya (*Carica papaya*) Dengan Menggunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 9(1):58–67.
- Chahyadi, A. dan Elfahmi. 2020. The Influence of Extraction Methods on Rutin Yield of Cassava Leaves (*Manihot esculenta* Crantz). *Saudi Pharmaceutical Journal*. 28(11):1466–1473.
- Chen, H., H. Xiao, dan J. Pang. 2020. Parameter Optimization and Potential Bioactivity Evaluation of A Betulin Extract From White Birch Bark. *Plants*. 9(3):1–15.
- Damor, B., K. Gaur, A. Dashora, dan S. Parra. 2019. Evaluation of Analgesic and Anti-Inflammatory Activity of Methanolic Extract of *Guazuma ulmifolia*. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences and Research*. 23–29.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. Farmakope Herbal Indonesia Edisi I
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II
- Dytho, M. S. dan E. Sutrisna. 2021. Potensi Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*) Sebagai Terapi Herbal Untuk Kanker : Studi Literatur. *The 13th University Research*. 129–137.
- Fatimah, S. F., C. A. Edityaningrum, W. N. Istyqomah, I. G. Gandjar, dan L. H. Nurani. 2020. Validasi Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Densitometri

Untuk Penetapan Kadar β -Karoten Dalam Tablet Kunyah Ekstrak *Spirulina platensis*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 5(1):137–148.

Fitzgerald, M., M. Heinrich, dan A. Booker. 2020. Medicinal Plant Analysis: A Historical and Regional Discussion of Emergent Complex Techniques. *Frontiers in Pharmacology*. 10:1–14.

Gede, I. T. Y., N. Kencana Putra, dan A. Agung Istri Sri Wiadnyani. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruitz & Pav) Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. 8(3):278–284.

Hidajat, M., I. G. M. Aman, A. Pangkahila, H. Sukoco, dan F. M. Siswanto. 2019. Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) Memperbaiki Profil Lipid Tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan Dislipidemia. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*. 1(1):25–30.

Ibrahim, A. M., Yuniarta, dan F. H. Sriherfyna. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 3(2):530–541.

Kristina, C. V. M., N. L. A. Yusasrini, dan N. M. Yusa. 2022. Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. 11(1):13–21.

Kumar, K., S. Srivastav, dan V. S. Sharanagat. 2021. Ultrasound Assisted Extraction (UAE) of Bioactive Compounds from Fruit and Vegetable Processing By-products: A Review. *Ultrasonics Sonochemistry*. 70:1–11.

Liu, X., F. Jiang, P. Gao, M. Jin, D. Yang, Z. Nian, dan Z. Zhang. 2015. Optimization of Extraction Conditions for Flavonoids of *Physalis Alkekengi* var. *Franchetii* Stems by Response Surface Methodology and Inhibition of

Acetylcholinesterase Activity. Journal of the Mexican Chemical Society. 59(1):59–66.

Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan.* 7(2):361–367.

Ningsih, I. S., M. Chatri, dan L. Advinda. 2023. Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *Serambi Biologi.* 8(2):126–132.

Nuri, N., E. Puspitasari, M. A. Hidayat, I. Y. Ningsih, B. Triatmoko, dan D. Dianasari. 2020. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Fenol dan Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan Serta Antilipase Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis.* 7(2):143.

Nuri, E. Puspitasari, B. Triatmoko, D. Dianasari, S. Muslichah, dan A. S. Nugraha. 2024. Assessment of Extraction Methods Effects on The Biological Activities (Antioxidant and Antiamylase) and Chemistry (Total Phenolics and Flavonoids) of *Guazuma ulmifolia* Leaves. *Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences.* 17(1):151–162.

Pebe, M. A. P. 2022. Uji Konfirmasi Morfin Dengan Metode KLT. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia.* 1(7):867–876.

Purba, E. N., L. Suhendra, dan N. Made Wartini. 2019. Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi Dengan Cara Maserasi Terhadap Karakteristik Pewarna dari Ekstrak Alga Merah (*Gracilaria* sp.). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri.* 7(4):488.

Putra, A. A. B., N. W. Bogoriani, N. P. Diantariani, dan N. L. U. Sumadewi. 2014. Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, dan Sokletasi. *Jurnal Kimia.* 8(1):113–119.

Putri, J. Y., K. Nastiti, dan N. Hidayah. 2023. Pengaruh Pelarut Etanol 70% dan Metanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences.* 3(2):20–29.

- Rhomah, E. H. dan D. Safitri. 2021. Pharmacological Activities of *Guazuma ulmifolia*. *Jurnal Info Kesehatan*. 11(1):414–419.
- Said, M., H. Hajrawati, dan M. Munda. 2017. Evaluation of The Properties of Collagen of Broiler's Bone Prepared Under Different Combination Processes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*. 12(2):89–96.
- Salamah, N. dan A. Guntarti. 2023. Analisis Instrumen: Kromatografi Dan Elektroforesis.
- Savitri, A. dan S. Megantara. 2019. Metode KLT-Densitometri Sebagai Penetapan Kadar Bahan Aktif Sediaan Farmasi. *Farmaka*. 17(2):455–463.
- Sholihah, M., U. Ahmad, dan I. W. Budiastara. 2017. Application of Ultrasonic Wave to Increase Extraction Yield and Effectiveness of Antioxidant from *Mangosteen rind*. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 5(2):1–11.
- Siregar, R. S., A. F. Tanjung, A. F. Siregar, Salsabila, I. H. Bangun, dan M. O. Mulya. 2020. Studi Literatur Tentang Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional. *Scenario*. 385–391.
- Supaya. 2019. Refdes Kombinasi Alat Refluks dan Distilasi, Upaya Efisiensi Proses Refluks dan Distilasi Untuk Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Jurnal of Laboratory*. 2(1):41–46.
- Susiloningrum, D. dan D. E. M. Sari. 2023. Optimasi Suhu UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) Terhadap Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum roxb*) Sebagai Kandidat Bahan Aktif Tabir Surya. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 7(1):58–66.
- Syamsul, E. S., N. A. Amanda, D. Lestari, dan S. Samarinda. 2020. Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria malaccensis* Dengan Metode Maserasi dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 2(2):97–104.
- Utami, N. F., Dr. Sutanto, S. M. Nurdayanty, dan U. Suhendar. 2020. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid

Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1):76–83.

Wahyulianingsih, S. Handayani, dan A. Malik. 2015. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(2):188–193.

Widyapuri, D., I. S. M. Purbowati, dan C. Wibowo. 2022. Pengaruh waktu ekstraksi menggunakan *Ultrasonic Assisted Extraction* Terhadap Antosianin Jantung Pisang (*Musa* spp). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 16(2):242–251.

Yanti, D. 2022. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dengan Metode Refluks Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas dari Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr). 1–15.

Yulianingtyas, A. dan B. Kusmartono. 2016. Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia Ist Akprind*. 10(2):58–64.

LAMPIRAN

2.1 Surat Keterangan Uji Determinasi



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU

Jl. Lahor 87 Kota Batu
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan
Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id



Nomor : 000.9.3/ 178/ 102.20/ 2024
Sifat : Biasa
Perihal : Determinasi Tanaman Jati Belanda

Memenuhi permohonan saudara :

Nama / NIM : 1. SOFI KARINA AJI / 202210101147
2. MOKHAMMAD FATIH TAUFIQUELHAKIM / 202210101100
Fakultas : FARMASI, UNIVERSITAS JEMBER

1. Perihal determinasi tanaman jati belanda

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Sterculiaceae
Marga	: Guazuma
Jenis	: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk
Nama Umum	: Jati belanda (Melayu); jati londo (Jawa Tengah).
Kunci determinasi	: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109a-110b-111b-112a-113b-116a-119b-120b-128b-129b-135b-136b-139b-140b-142b-143b-146b-154b-155b-156b-162b-163b-167b-169b-171a-172b-173b-174a-175a: Sterculiaceae-1b-6b-10b-12b-15b-17a-18b: Guazuma-1: <i>G. ulmifolia</i> .
2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ±10 m. Batang: Keras, bulat, permukaan kasar, banyak alur, berkayu, bercabang, hijau keputih-putihan. Daun: Tunggal, bulat telur, permukaan kasar, tepi bergerigi, ujung runcing, pangkal berlekuk, pertulangan menyirip, berseling, panjang 10-16 cm, lebar 3-6 cm, hijau. Bunga: Tunggal, bulat, di ketiak daun, tangkai 1-1.5 cm, hijau muda. Buah: Kotak, bulat, keras, permukaan berduri, hitam. Biji: Kecil, keras, diameter ±2 mm, coklat muda. Akar: Tunggang, putih kecoklatan.
3. Bagian yang digunakan : Daun.
4. Penggunaan : Penelitian.
5. Daftar Pustaka
 - Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol I, N.V.P. Noordhoff, Groningen. .
 - Van Steenis, CGGJ, 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 19 Januari 2024

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU

[Signature]
dr. RATNA YULIANTI, M.M.
Pembina Tk. I
NIP. 19710711 200012 2 002

4.1 Perhitungan Rendemen Ekstrak

Untuk menghitung rendemen ekstrak pada tiap variabel, digunakan rumus berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia (serbuk)}} \times 100\%$$

4.1.1 Metode Ekstraksi Refluks

Sampel	Hasil Rendemen (%)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 1 jam	4,28	5,69	5,38
Waktu 2 jam	5,58	7,97	7,08
Waktu 3 jam	7,36	7,27	7,86
Pelarut 50%	1,20	1,39	1,09
Pelarut 70%	4,98	3,98	5,47
Pelarut 96%	3,28	3,09	4,29
Perbandingan 1:5	4,87	5,08	4,78
Perbandingan 1:10	11,64	10,85	12,54
Perbandingan 1:15	15,35	15,61	16,53

4.1.2 Metode Ekstraksi UAE

Sampel	Hasil Rendemen (%)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 30 menit	5,76	7,16	6,46
Waktu 60 menit	7,16	6,88	5,88
Waktu 90 menit	7,77	6,76	7,48
Pelarut 50%	3,58	4,48	4,39
Pelarut 70%	5,47	6,47	6,88
Pelarut 96%	5,38	5,66	5,08
Perbandingan 1:5	12,43	11,76	11,12
Perbandingan 1:10	13,73	13,32	12,05
Perbandingan 1:15	14,66	13,22	13,26

4.2 Penentuan Kadar Tilirosida Ekstrak Daun Jati Belanda

4.2.1 Pembuatan Eluen KLT-Densitometri

Eluen dibuat dengan cara mencampurkan kloroform P : metanol P : aquadest dengan perbandingan 40 : 10 : 1. Pada *chamber* yang digunakan cukup memerlukan ± 10 mL larutan eluen agar mencapai tinggi 0,5-1 cm dari dasar *chamber*. Oleh karena itu dicampurkan kloroform P : metanol P : aquadest dengan perbandingan 8 : 2 : 0,2 pada erlenmeyer 50 mL kemudian dituang pada *chamber*.

4.2.2 Pembuatan Larutan Standar Tilirosida

Larutan standar dibuat dengan menambahkan 1 mL metanol P pada standar tilirosida 10 mg sehingga diperoleh larutan standar tilirosida sebesar 10.000 $\mu\text{g/mL}$. Setelah itu dilakukan pengambilan berikut ini :

- $\frac{0,1}{1} \times 10.000 = 1.000 \mu\text{g/mL}$
- $\frac{0,5}{1} \times 1.000 = 500 \mu\text{g/mL}$
- $\frac{0,5}{1} \times 500 = 250 \mu\text{g/mL}$
- $\frac{0,5}{1} \times 250 = 125 \mu\text{g/mL}$
- $\frac{0,5}{1} \times 125 = 61,25 \mu\text{g/mL}$
- $\frac{0,5}{1} \times 61,25 = 31,25 \mu\text{g/mL}$

4.2.3 Pembuatan Larutan Sampel

Ditimbang ekstrak dengan perhitungan $\frac{0,05 \text{ g}}{5 \text{ ml}} \times 1000 = 10.000 \mu\text{g/mL}$, maka diambil 0,05 g ekstrak kental pada masing-masing sampel untuk mendapatkan sampel sebesar 10.000 $\mu\text{g/mL}$.

a. Metode Ekstraksi Refluks

Sampel	Penimbangan (g)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 1 jam	0,0508	0,0510	0,0514
Waktu 2 jam	0,0509	0,0506	0,0515
Waktu 3 jam	0,0510	0,0509	0,0512
Pelarut 50%	0,0511	0,0516	0,0514
Pelarut 70%	0,0507	0,0515	0,0513
Pelarut 96%	0,0510	0,0511	0,0508
Perbandingan 1:5	0,0512	0,0514	0,0502
Perbandingan 1:10	0,0507	0,0504	0,0513
Perbandingan 1:15	0,0515	0,0509	0,0511

b. Metode Ekstraksi UAE

Sampel	Penimbangan (g)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 30 menit	0,0512	0,0510	0,0503
Waktu 60 menit	0,0510	0,0512	0,0507
Waktu 90 menit	0,0513	0,0517	0,0514
Pelarut 50%	0,0508	0,0514	0,0502
Pelarut 70%	0,0516	0,0511	0,0515
Pelarut 96%	0,0514	0,0514	0,0513
Perbandingan 1:5	0,0517	0,0513	0,0514
Perbandingan 1:10	0,0514	0,0512	0,0518
Perbandingan 1:15	0,0514	0,0506	0,0509

4.2.4 Area Sampel Pada Hasil KLT-Densitometri

a. Metode Ekstraksi Refluks

Sampel	Area		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 1 jam	6696,56	6442,37	6535,35
Waktu 2 jam	7479,72	7344,94	7753,35
Waktu 3 jam	7151,79	7049,68	7296,24
Pelarut 50%	6479,82	6625,91	6627,60
Pelarut 70%	7458,31	7530,57	6519,86
Pelarut 96%	6037,63	6119,86	6058,19
Perbandingan 1:5	6415,00	6580,72	6495,63
Perbandingan 1:10	6016,65	5903,91	5956,16
Perbandingan 1:15	5386,63	5193,92	5466,31

b. Metode Ekstraksi UAE

Sampel	Area		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 30 menit	3569,16	3980,25	4006,69
Waktu 60 menit	5315,75	5181,14	5054,48
Waktu 90 menit	6435,79	6590,43	6502,40
Pelarut 50%	5796,15	5367,12	5264,93
Pelarut 70%	6404,48	6646,95	6108,02
Pelarut 96%	5154,20	5167,04	5207,87
Perbandingan 1:5	5438,73	5519,03	5293,11
Perbandingan 1:10	3622,06	3589,26	3772,82
Perbandingan 1:15	2515,08	2528,26	2789,39

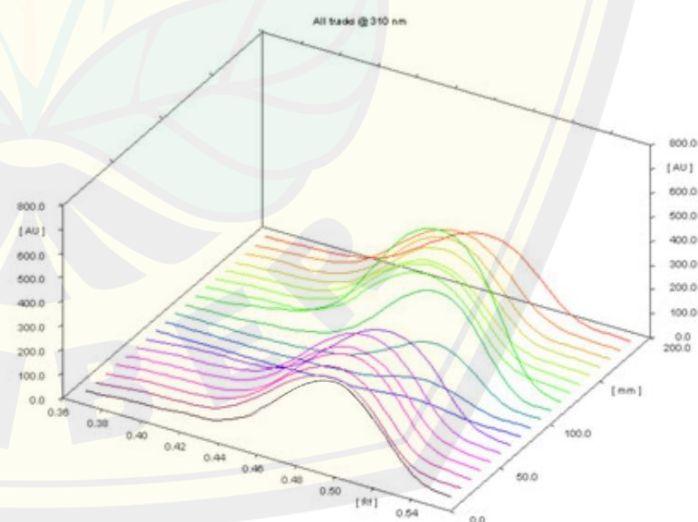
4.2.5 Perhitungan Kadar Tilirosida secara KLT-Densitometri

1. Metode Ekstraksi Refluks

a. Hasil KLT-Densitometri

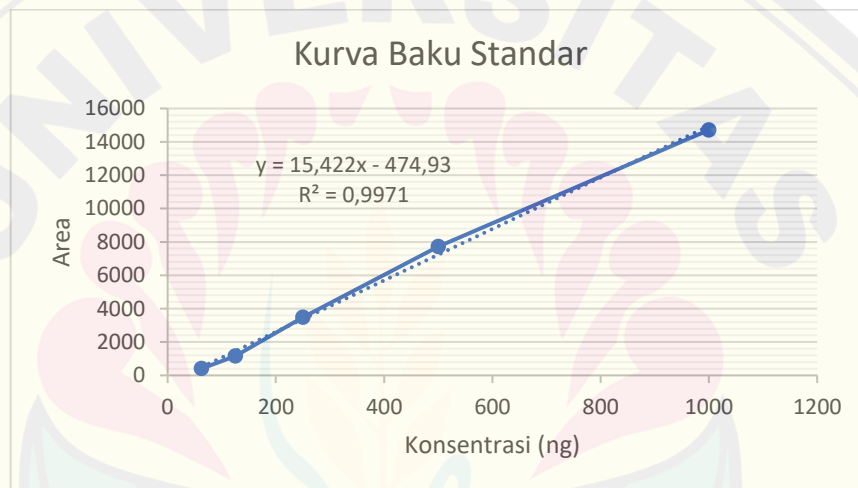
Substance: tilirosida @ 310 nm				Regression mode: Linear				
Regression via height		$Y = 18.05 + 0.576 * X$		$r = 0.98878$		sdv = 15.88 %		
area		$Y = -474.9 + 15.42 * X$		$r = 0.99855$		sdv = 6.65 %		
Track	Vial	Rf	Amount Fraction	Height	X(calc)	Area	X(calc)	Remark
1	1	0.49		296.71	493.82 ng	6696.56	460.94 ng	Sample
2	1	0.49		297.93	470.93 ng	6442.37	457.43 ng	Sample
3	1	0.49		300.59	480.56 ng	6535.35	458.49 ng	Sample
4	1	0.49		320.76	525.57 ng	7479.72	515.79 ng	Sample
5	1	0.49		306.53	500.86 ng	7344.94	507.05 ng	Sample
6	1	0.49		328.38	538.80 ng	7753.35	533.53 ng	Sample
7	1	0.49		322.50	528.59 ng	7151.79	507.49 ng	Sample
8	1	0.50	62.50 ng	28.83		405.34		Std Level 1
9	1	0.50	125.00 ng	70.64		1165.25		Std Level 2
10	1	0.50	250.00 ng	184.67		3491.00		Std Level 3
11	1	0.49	500.00 ng	353.33		7730.91		Std Level 4
12	1	0.49	1000.00 ng	568.71		14713.76		Std Level 5
13	1	0.48		318.56	521.74 ng	7049.68	513.97 ng	Sample
14	1	0.48		317.28	519.53 ng	7296.24	503.89 ng	Sample
15	1	0.47		285.90	465.05 ng	6479.82	450.95 ng	Sample
16	1	0.47		302.61	494.41 ng	6625.91	460.42 ng	Sample
17	1	0.47		307.95	503.32 ng	6627.60	460.53 ng	Sample
18	1	0.47		299.61	489.19 ng	7458.31	484.24 ng	Sample
19	1	0.48		272.28	441.40 ng	7530.57	488.46 ng	Sample

No	Warna	Sampel
1		Refluks 1 jam replikasi 1
2		Refluks 1 jam replikasi 2
3		Refluks 1 jam replikasi 3
4		Refluks 2 jam replikasi 1
5		Refluks 2 jam replikasi 2
6		Refluks 2 jam replikasi 3
7		Refluks 3 jam replikasi 1
8		Standar 1
9		Standar 2
10		Standar 3
11		Standar 4
12		Standar 5
13		Refluks 3 jam replikasi 2
14		Refluks 3 jam replikasi 3
15		Refluks 50% replikasi 1
16		Refluks 50% replikasi 2
17		Refluks 50% replikasi 3
18		Refluks 70% replikasi 1
19		Refluks 70% replikasi 2



b. Kurva Baku Standar

Konsentrasi (ng)	Area	Persamaan Regresi
1000	14713,76	$y = 15,422x - 474,93$ $R^2 = 0,9971$
500	7730,91	
250	3491,00	
125	1165,25	
62,5	405,34	



➤ Perhitungan Kadar

- Sampel 1 (Refluks 1 jam replikasi 1)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6696,56 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 465,017 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{L}}{10 \mu\text{L}} \times 465,017 \text{ ng} = 0,233 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,233 \text{ mg}}{0,0508 \text{ g}} = 4,587 \text{ mg/g}$$

- Sampel 2 (Refluks 1 jam replikasi 2)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6442,37 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 461,503 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 461,503 \text{ ng} = 0,231 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,231 \text{ mg}}{0,0510 \text{ g}} = 4,529 \text{ mg/g}$$

- Sampel 3 (Refluks 1 jam replikasi 3)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6535,35 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 454,564 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 454,564 \text{ ng} = 0,227 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,227 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 4,416 \text{ mg/g}$$

- Sampel 4 (Refluks 2 jam replikasi 1)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7479,72 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 515,799 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 515,799 \text{ ng} = 0,258 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,258 \text{ mg}}{0,0509 \text{ g}} = 5,069 \text{ mg/g}$$

- Sampel 5 (Refluks 2 jam replikasi 2)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7344,94 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 507,059 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 507,059 \text{ ng} = 0,254 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,254 \text{ mg}}{0,0506 \text{ g}} = 5,020 \text{ mg/g}$$

- Sampel 6 (Refluks 2 jam replikasi 3)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7753,35 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 533,542 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 533,542 \text{ ng} = 0,267 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,267 \text{ mg}}{0,0515 \text{ g}} = 5,184 \text{ mg/g}$$

- Sampel 7 (Refluks 3 jam replikasi 1)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7151,79 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 494,535 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 494,535 \text{ ng} = 0,247 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,247 \text{ mg}}{0,0510 \text{ g}} = 4,843 \text{ mg/g}$$

- Sampel 8 (Refluks 3 jam replikasi 2)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7049,68 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 487,914 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 487,914 \text{ ng} = 0,244 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,244 \text{ mg}}{0,0509 \text{ g}} = 4,794 \text{ mg/g}$$

- Sampel 9 (Refluks 3 jam replikasi 3)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7296,24 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 503,902 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 503,902 \text{ ng} = 0,252 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,252 \text{ mg}}{0,0512 \text{ g}} = 4,922 \text{ mg/g}$$
- Sampel 10 (Refluks 50% replikasi 1)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6479,82 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 450,963 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 450,963 \text{ ng} = 0,225 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,225 \text{ mg}}{0,0511 \text{ g}} = 4,403 \text{ mg/g}$$
- Sampel 11 (Refluks 50% replikasi 2)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6625,91 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 460,436 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 460,436 \text{ ng} = 0,230 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,230 \text{ mg}}{0,0516 \text{ g}} = 4,457 \text{ mg/g}$$
- Sampel 12 (Refluks 50% replikasi 3)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$6627,60 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 460,545 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 460,545 \text{ ng} = 0,230 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,230 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 4,475 \text{ mg/g}$$

- Sampel 13 (Refluks 70% replikasi 1)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7458,31 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 514,411 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 514,411 \text{ ng} = 0,257 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,257 \text{ mg}}{0,0507 \text{ g}} = 5,069 \text{ mg/g}$$

- Sampel 14 (Refluks 70% replikasi 2)

$$y = 15,422x - 474,93$$

$$7530,57 = 15,422x - 474,93$$

$$x = 519,096 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 519,096 \text{ ng} = 0,260 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,260 \text{ mg}}{0,0515 \text{ g}} = 5,049 \text{ mg/g}$$

c. Hasil KLT-Densitometri

Substance: tilirosida @ 310 nm

Regression mode: Linear

Regression via height

$$Y = 3.593 + 0.5472 \cdot X$$

$$r = 0.99494$$

sdv = 11.28 %

area

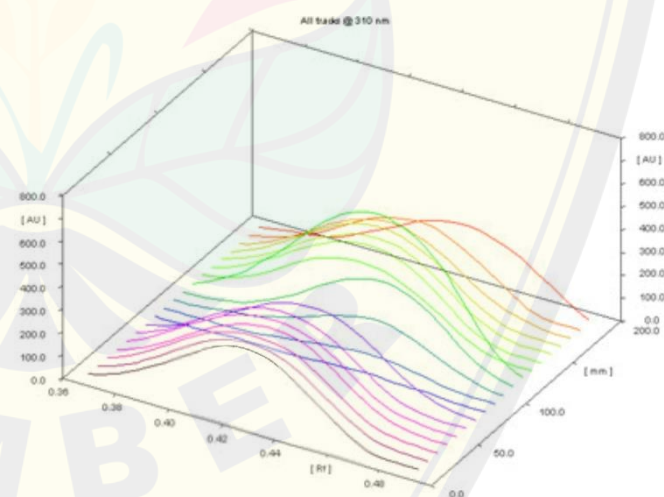
$$Y = -511.1 + 13.32 \cdot X$$

$$r = 0.99881$$

sdv = 6.15 %

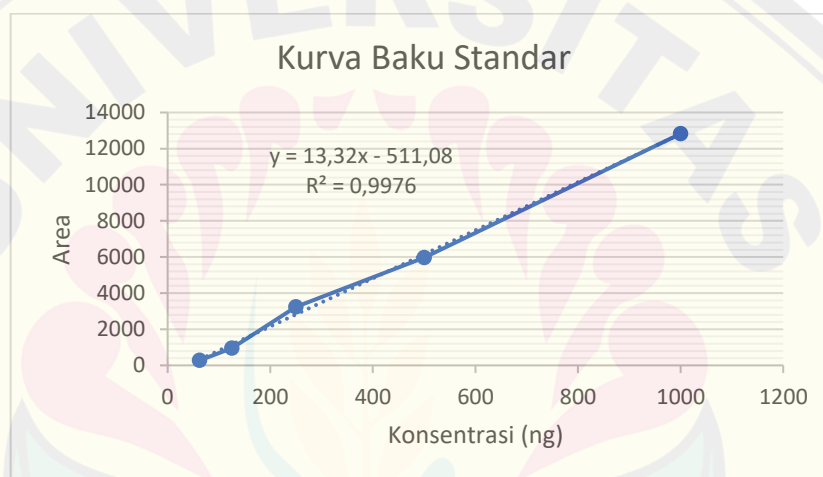
Track	Vial	Rf	Amount Fraction	Height	X(calc)	Area	X(calc)	Remark
1	1	0.42		295.38	518.42 ng	6528.00	503.39 ng	Sample
2	1	0.42		295.37	516.88 ng	6519.86	519.96 ng	Sample
3	1	0.42		276.15	498.11 ng	6037.63	491.85 ng	Sample
4	1	0.42		284.96	514.21 ng	6119.86	497.82 ng	Sample
5	1	0.42		276.04	497.92 ng	6058.19	493.19 ng	Sample
6	1	0.42		274.82	495.68 ng	6415.00	478.02 ng	Sample
7	1	0.43		283.48	511.50 ng	6580.72	504.13 ng	Sample
8	1	0.45	62.50 ng	19.38		278.56		Std Level 1
9	1	0.44	125.00 ng	57.94		949.99		Std Level 2
10	1	0.44	250.00 ng	168.11		3230.20		Std Level 3
11	1	0.44	500.00 ng	294.71		5989.17		Std Level 4
12	1	0.44	1000.00 ng	537.99		12824.07		Std Level 5
13	1	0.43		257.90	464.76 ng	6495.63	452.53 ng	Sample
14	1	0.43		297.81	537.70 ng	6016.65	512.47 ng	Sample
15	1	0.43		290.67	524.85 ng	5903.91	502.39 ng	Sample
16	1	0.42		294.11	530.94 ng	5956.16	503.51 ng	Sample
17	1	0.42		279.65	504.88 ng	5386.63	480.31 ng	Sample
18	1	0.43		273.44	493.15 ng	5193.92	465.84 ng	Sample
19	1	0.44		269.33	485.65 ng	5466.31	486.29 ng	Sample

No	Warna	Sampel
1		Refluks 70% replikasi 3
2		Refluks 96% replikasi 1
3		Refluks 96% replikasi 2
4		Refluks 96% replikasi 3
5		Refluks 1:5 replikasi 1
6		Refluks 1:5 replikasi 2
7		Standar 1
8		Standar 2
9		Standar 3
10		Standar 4
11		Standar 5
12		Refluks 1:5 replikasi 3
13		Refluks 1:10 replikasi 1
14		Refluks 1:10 replikasi 2
15		Refluks 1:10 replikasi 3
16		Refluks 1:15 replikasi 1
17		Refluks 1:15 replikasi 2
18		Refluks 1:15 replikasi 3



d. Kurva Baku Standar

Konsentrasi (ng)	Area	Persamaan Regresi
1000	12824,07	$y = 13,32x - 511,08$ $R^2 = 0,9976$
500	5969,17	
250	3230,20	
125	949,99	
62,5	278,56	



➤ Perhitungan Kadar

- Sampel 1 (Refluks 70% replikasi 3)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6519,86 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 527,848 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 527,848 \text{ ng} = 0,264 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,264 \text{ mg}}{0,0513 \text{ g}} = 5,146 \text{ mg/g}$$

- Sampel 2 (Refluks 96% replikasi 1)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6037,63 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 491,645 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 491,645 \text{ ng} = 0,246 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,246 \text{ mg}}{0,0510 \text{ g}} = 4,824 \text{ mg/g}$$
- Sampel 3 (Refluks 96% replikasi 2)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6119,86 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 497,818 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 497,818 \text{ ng} = 0,249 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,249 \text{ mg}}{0,0511 \text{ g}} = 4,873 \text{ mg/g}$$
- Sampel 4 (Refluks 96% replikasi 3)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6058,19 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 493,188 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 493,188 \text{ ng} = 0,247 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,247 \text{ mg}}{0,0508 \text{ g}} = 4,862 \text{ mg/g}$$
- Sampel 5 (Refluks 1:5 replikasi 1)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6415,00 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 519,976 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 519,976 \text{ ng} = 0,260 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,260 \text{ mg}}{0,0512 \text{ g}} = 5,078 \text{ mg/g}$$

- Sampel 6 (Refluks 1:5 replikasi 2)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6580,72 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 532,417 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 532,417 \text{ ng} = 0,266 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,266 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 5,175 \text{ mg/g}$$

- Sampel 7 (Refluks 1:5 replikasi 3)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6495,63 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 526,029 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 526,029 \text{ ng} = 0,263 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,263 \text{ mg}}{0,0502 \text{ g}} = 5,239 \text{ mg/g}$$

- Sampel 8 (Refluks 1:10 replikasi 1)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$6016,65 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 490,070 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 490,070 \text{ ng} = 0,245 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,245 \text{ mg}}{0,0507 \text{ g}} = 4,832 \text{ mg/g}$$

- Sampel 9 (Refluks 1:10 replikasi 2)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$5903,91 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 481,606 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 481,606 \text{ ng} = 0,241 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,241 \text{ mg}}{0,0504 \text{ g}} = 4,782 \text{ mg/g}$$
- Sampel 10 (Refluks 1:10 replikasi 3)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$5956,16 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 485,529 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 485,529 \text{ ng} = 0,243 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,243 \text{ mg}}{0,0513 \text{ g}} = 4,737 \text{ mg/g}$$
- Sampel 11 (Refluks 1:15 replikasi 1)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$5386,63 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 442,771 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 442,771 \text{ ng} = 0,221 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,221 \text{ mg}}{0,0515 \text{ g}} = 4,291 \text{ mg/g}$$
- Sampel 12 (Refluks 1:15 replikasi 2)

$$y = 13,32x - 511,08$$

$$5193,92 = 13,32x - 511,08$$

$$x = 428,303 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 428,303 \text{ ng} = 0,214 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,214 \text{ mg}}{0,0509 \text{ g}} = 4,204 \text{ mg/g}$$

- Sampel 13 (Refluks 1:15 replikasi 3)
 $y = 13,32x - 511,08$
 $5466,31 = 13,32x - 511,08$
 $x = 448,753 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 448,753 \text{ ng} = 0,224 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

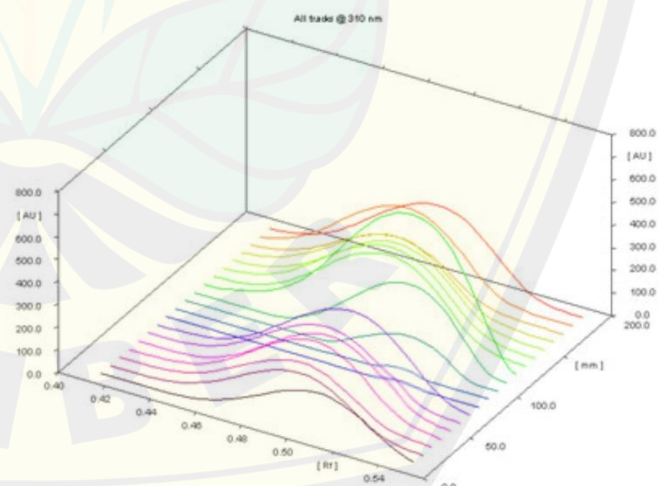
$$\frac{0,224 \text{ mg}}{0,0511 \text{ g}} = 4,384 \text{ mg/g}$$

2. Metode Ekstraksi UAE

a. Hasil KLT-Densitometri

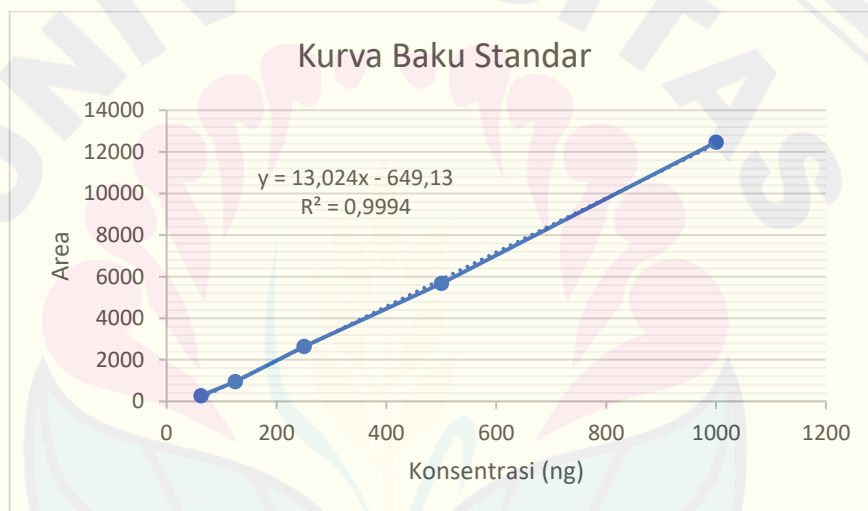
Substance: tiliosida @ 310 nm				Regression mode: Linear				
Regression via height		Y = -36.91 + 0.6271 * X			r = 0.99411		sdv = 12.61 %	
area		Y = -649.1 + 13.02 * X			r = 0.99957		sdv = 2.21 %	
Track	Vial	Rf	Amount Fraction	Height	X(calc)	Area	X(calc)	Remark
1	1	0.51		189.99	361.80 ng	3569.16	369.18 ng	Sample
2	1	0.50		206.64	388.35 ng	3980.25	397.17 ng	Sample
3	1	0.49		206.94	388.82 ng	4006.69	398.97 ng	Sample
4	1	0.49		269.43	488.48 ng	5315.75	488.09 ng	Sample
5	1	0.50		265.16	481.66 ng	5181.14	478.92 ng	Sample
6	1	0.49		253.41	462.92 ng	5054.48	470.30 ng	Sample
7	1	0.50		308.08	550.09 ng	6435.79	564.33 ng	Sample
8	1	0.51	62.50 ng	15.07		271.42		Std Level 1
9	1	0.51	125.00 ng	50.92		942.87		Std Level 2
10	1	0.51	250.00 ng	128.70		2643.78		Std Level 3
11	1	0.51	500.00 ng	309.65		5671.15		Std Level 4
12	1	0.51	1000.00 ng	574.83		12459.82		Std Level 5
13	1	0.49		317.71	565.45 ng	6590.43	574.86 ng	Sample
14	1	0.49		308.96	551.50 ng	6502.40	568.87 ng	Sample
15	1	0.49		288.67	519.14 ng	5796.15	520.79 ng	Sample
16	1	0.48		269.84	489.12 ng	5367.12	491.58 ng	Sample
17	1	0.48		259.84	479.14 ng	5264.93	586.55 ng	Sample
18	1	0.48		313.83	559.27 ng	6404.48	562.20 ng	Sample
19	1	0.49		315.78	562.37 ng	6646.95	578.71 ng	Sample

No	Warna	Sampel
1		UAE 30 menit replikasi 1
2		UAE 30 menit replikasi 2
3		UAE 30 menit replikasi 3
4		UAE 60 menit replikasi 1
5		UAE 60 menit replikasi 2
6		UAE 60 menit replikasi 3
7		UAE 90 menit replikasi 1
8		Standar 1
9		Standar 2
10		Standar 3
11		Standar 4
12		Standar 5
13		UAE 90 menit replikasi 2
14		UAE 90 menit replikasi 3
15		UAE 50% replikasi 1
16		UAE 50% replikasi 2
17		UAE 50% replikasi 3
18		UAE 70% replikasi 1
19		UAE 70% replikasi 2



b. Kurva Baku Standar

Konsentrasi (ng)	Area	Persamaan Regresi
1000	12459,82	$y = 13,024x - 649,13$ $R^2 = 0,9994$
500	5671,15	
250	2643,78	
125	942,87	
62,5	271,42	



➤ Perhitungan Kadar

- Sampel 1 (UAE 30 menit replikasi 1)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$3569,16 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 323,886 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{L}}{10 \mu\text{L}} \times 323,886 \text{ ng} = 0,162 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,162 \text{ mg}}{0,0512 \text{ g}} = 3,164 \text{ mg/g}$$

- Sampel 2 (UAE 30 menit replikasi 2)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$3980,25 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 355,450 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 355,450 \text{ ng} = 0,178 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,178 \text{ mg}}{0,0510 \text{ g}} = 3,490 \text{ mg/g}$$
- Sampel 3 (UAE 30 menit replikasi 3)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$4006,69 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 357,480 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 357,480 \text{ ng} = 0,179 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,179 \text{ mg}}{0,0503 \text{ g}} = 3,559 \text{ mg/g}$$
- Sampel 4 (UAE 60 menit replikasi 1)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5315,75 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 457,991 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 457,991 \text{ ng} = 0,229 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,229 \text{ mg}}{0,0510 \text{ g}} = 4,490 \text{ mg/g}$$
- Sampel 5 (UAE 60 menit replikasi 2)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5181,14 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 447,656 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 447,656 \text{ ng} = 0,224 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,224 \text{ mg}}{0,0512 \text{ g}} = 4,375 \text{ mg/g}$$

- Sampel 6 (UAE 60 menit replikasi 3)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5054,48 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 437,931 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 437,931 \text{ ng} = 0,219 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,219 \text{ mg}}{0,0507 \text{ g}} = 4,320 \text{ mg/g}$$

- Sampel 7 (UAE 90 menit replikasi 1)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$6435,79 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 543,990 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 543,990 \text{ ng} = 0,272 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,272 \text{ mg}}{0,0513 \text{ g}} = 5,302 \text{ mg/g}$$

- Sampel 8 (UAE 90 menit replikasi 2)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$6590,43 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 555,863 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 555,863 \text{ ng} = 0,278 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,278 \text{ mg}}{0,0517 \text{ g}} = 5,377 \text{ mg/g}$$

- Sampel 9 (UAE 90 menit replikasi 3)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$6502,40 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 549,104 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 549,104 \text{ ng} = 0,275 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,275 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 5,350 \text{ mg/g}$$
- Sampel 10 (UAE 50% replikasi 1)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5796,15 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 494,877 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 494,877 \text{ ng} = 0,247 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,247 \text{ mg}}{0,0508 \text{ g}} = 4,862 \text{ mg/g}$$
- Sampel 11 (UAE 50% replikasi 2)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5367,12 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 461,936 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 461,936 \text{ ng} = 0,231 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,231 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 4,494 \text{ mg/g}$$
- Sampel 12 (UAE 50% replikasi 3)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$5264,93 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 454,089 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 454,089 \text{ ng} = 0,227 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,227 \text{ mg}}{0,0502 \text{ g}} = 4,522 \text{ mg/g}$$

- Sampel 13 (UAE 70% replikasi 1)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$6404,48 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 541,586 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 541,586 \text{ ng} = 0,271 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,271 \text{ mg}}{0,0516 \text{ g}} = 5,252 \text{ mg/g}$$

- Sampel 14 (UAE 70% replikasi 2)

$$y = 13,024x - 649,13$$

$$6646,95 = 13,024x - 649,13$$

$$x = 560,203 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 560,203 \text{ ng} = 0,280 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

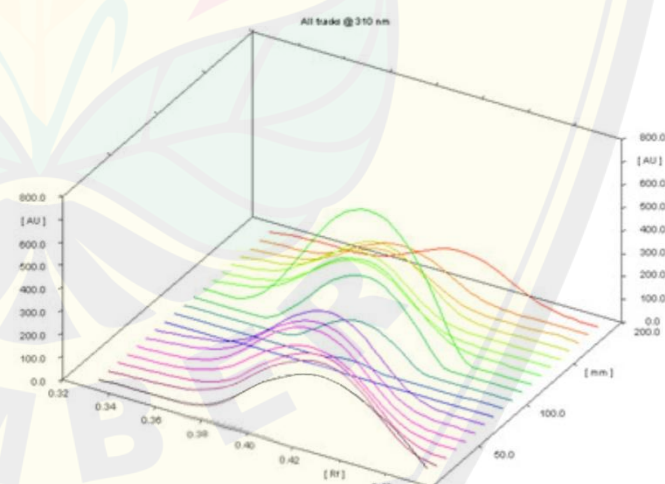
$$\frac{0,280 \text{ mg}}{0,0511 \text{ g}} = 5,479 \text{ mg/g}$$

c. Hasil KLT-Densitometri

Substance: tilosida @ 310 nm				Regression mode: Linear			
Regression via height		$Y = -16.74 + 0.5838 * X$		$r = 0.99059$		sdv = 14.88 %	
area		$Y = -655.1 + 11.40 * X$		$r = 0.99979$		sdv = 2.67 %	

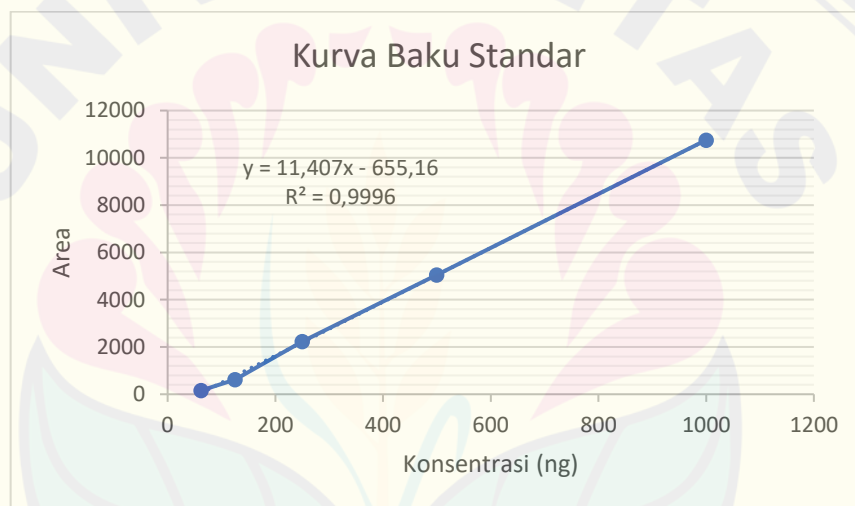
Track	Vial	Rf	Amount Fraction	Height	X(calc)	Area	X(calc)	Remark
1	1	0.42		324.27	527.21 ng	6073.14	570.24 ng	Sample
2	1	0.42		302.41	546.86 ng	6108.02	597.52 ng	Sample
3	1	0.42		284.99	516.81 ng	5154.20	553.90 ng	Sample
4	1	0.41		261.64	476.83 ng	5167.04	530.31 ng	Sample
5	1	0.41		295.16	534.23 ng	5207.87	566.52 ng	Sample
6	1	0.41		284.04	515.18 ng	5438.73	547.38 ng	Sample
7	1	0.41		292.56	529.78 ng	5519.03	552.53 ng	Sample
8	1	0.41	62.50 ng	20.74		161.78		Std Level 1
9	1	0.41	125.00 ng	52.73		625.12		Std Level 2
10	1	0.41	250.00 ng	149.88		2236.25		Std Level 3
11	1	0.41	500.00 ng	306.30		5048.26		Std Level 4
12	1	0.40	1000.00 ng	550.80		10753.25		Std Level 5
13	1	0.40		281.89	511.50 ng	5293.11	523.78 ng	Sample
14	1	0.39		221.71	408.43 ng	3622.06	403.39 ng	Sample
15	1	0.39		223.69	411.82 ng	3589.26	400.69 ng	Sample
16	1	0.39		236.19	433.23 ng	3772.82	415.77 ng	Sample
17	1	0.39		162.36	306.77 ng	2515.08	312.44 ng	Sample
18	1	0.39		158.40	299.99 ng	2528.26	313.53 ng	Sample
19	1	0.41		159.52	301.91 ng	2789.39	334.98 ng	Sample

No	Warna	Sampel
1		UAE 70% replikasi 3
2		UAE 96% replikasi 1
3		UAE 96% replikasi 2
4		UAE 96% replikasi 3
5		UAE 1:5 replikasi 1
6		UAE 1:5 replikasi 2
7		Standar 1
8		Standar 2
9		Standar 3
10		Standar 4
11		Standar 5
12		UAE 1:5 replikasi 3
13		UAE 1:10 replikasi 1
14		UAE 1:10 replikasi 2
15		UAE 1:10 replikasi 3
16		UAE 1:15 replikasi 1
17		UAE 1:15 replikasi 2
18		UAE 1:15 replikasi 3



d. Kurva Baku Standar

Konsentrasi (ng)	Area	Persamaan Regresi
1000	10753,25	$y = 11,407x - 655,16$ $R^2 = 0,9996$
500	5048,28	
250	2236,25	
125	625,12	
62,5	161,78	



➤ Perhitungan Kadar

- Sampel 1 (UAE 70% replikasi 3)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$6108,02 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 592,897 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{L}}{10 \mu\text{L}} \times 592,897 \text{ ng} = 0,296 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,296 \text{ mg}}{0,0515 \text{ g}} = 5,748 \text{ mg/g}$$

- Sampel 2 (UAE 96% replikasi 1)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5154,20 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 509,280 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 509,280 \text{ ng} = 0,254 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,254 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 4,942 \text{ mg/g}$$

- Sampel 3 (UAE 96% replikasi 2)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5167,04 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 510,406 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 510,406 \text{ ng} = 0,255 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,255 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 4,961 \text{ mg/g}$$

- Sampel 4 (UAE 96% replikasi 3)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5207,87 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 513,985 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 513,985 \text{ ng} = 0,257 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,257 \text{ mg}}{0,0513 \text{ g}} = 5,010 \text{ mg/g}$$

- Sampel 5 (UAE 1:5 replikasi 1)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5438,73 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 534,224 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 534,224 \text{ ng} = 0,267 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,267 \text{ mg}}{0,0517 \text{ g}} = 5,164 \text{ mg/g}$$

- Sampel 6 (UAE 1:5 replikasi 2)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5519,03 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 541,263 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 541,263 \text{ ng} = 0,271 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,271 \text{ mg}}{0,0513 \text{ g}} = 5,283 \text{ mg/g}$$

- Sampel 7 (UAE 1:5 replikasi 3)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$5293,11 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 521,458 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 521,458 \text{ ng} = 0,261 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,261 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 5,078 \text{ mg/g}$$

- Sampel 8 (UAE 1:10 replikasi 1)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$3622,06 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 375,012 \text{ ng (dalam 10 } \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 375,012 \text{ ng} = 0,188 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,188 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 3,658 \text{ mg/g}$$

- Sampel 9 (UAE 1:10 replikasi 2)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$3589,26 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 372,089 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 372,089 \text{ ng} = 0,186 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,186 \text{ mg}}{0,0512 \text{ g}} = 3,633 \text{ mg/g}$$

- Sampel 10 (UAE 1:10 replikasi 3)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$3772,82 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 388,181 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 388,181 \text{ ng} = 0,194 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,194 \text{ mg}}{0,0518 \text{ g}} = 3,745 \text{ mg/g}$$

- Sampel 11 (UAE 1:15 replikasi 1)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$2515,08 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 277,921 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 277,921 \text{ ng} = 0,139 \text{ mg (dalam } 0,05 \text{ g ekstrak)}$$

$$\frac{0,139 \text{ mg}}{0,0514 \text{ g}} = 2,704 \text{ mg/g}$$

- Sampel 12 (UAE 1:15 replikasi 2)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$2528,26 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 279,076 \text{ ng (dalam } 10 \mu\text{L)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 279,076 \text{ ng} = 0,140 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,140 \text{ mg}}{0,0506 \text{ g}} = 2,767 \text{ mg/g}$$

- Sampel 13 (UAE 1:15 replikasi 3)

$$y = 11,407x - 655,16$$

$$2789,39 = 11,407x - 655,16$$

$$x = 301,968 \text{ ng (dalam 10 µL)}$$

Kandungan tilirosida dalam 10.000 µg/mL (5 mL)

$$\frac{5000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times 301,968 \text{ ng} = 0,151 \text{ mg (dalam 0,05 g ekstrak)}$$

$$\frac{0,151 \text{ mg}}{0,0509 \text{ g}} = 2,967 \text{ mg/g}$$

4.2.6 Kadar Tilirosida yang Diperoleh dari Metode Refluks dan UAE

a. Metode Ekstraksi Refluks

Sampel	Kadar (mg/g)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 1 jam	4,587	4,529	4,416
Waktu 2 jam	5,069	5,020	5,184
Waktu 3 jam	4,843	4,794	4,922
Pelarut 50%	4,403	4,457	4,475
Pelarut 70%	5,069	5,049	5,146
Pelarut 96%	4,824	4,873	4,862
Perbandingan 1:5	5,078	5,175	5,239
Perbandingan 1:10	4,832	4,782	4,737
Perbandingan 1:15	4,291	4,204	4,384

b. Metode Ekstraksi UAE

Sampel	Kadar (mg/g)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Waktu 30 menit	3,164	3,490	3,559
Waktu 60 menit	4,490	4,375	4,320
Waktu 90 menit	5,302	5,377	5,350
Pelarut 50%	4,862	4,494	4,522
Pelarut 70%	5,252	5,479	5,748
Pelarut 96%	4,942	4,961	5,010
Perbandingan 1:5	5,164	5,283	5,078
Perbandingan 1:10	3,658	3,633	3,745
Perbandingan 1:15	2,704	2,767	2,967

4.2.7 Analisis Data

a. Metode Refluks

1) Tes Normalitas

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk			
Metode	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Kadar_Tilirosida	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	.250	3	.	.967	3	.649
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	.273	3	.	.945	3	.549
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.292	3	.	.923	3	.463
	Refluks 96% (2j, 1:5)	.304	3	.	.908	3	.412
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	.361	3	.	.807	3	.132
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	.181	3	.	.999	3	.942
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.177	3	.	1.000	3	.963

a. Lilliefors Significance Correction

Signifikansi normalitas (p) pada uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai $> 0,01$ maka data terdistribusi secara normal.

2) Tes Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar_Tilirosida	Based on Mean	1.364	6	14	.295
	Based on Median	.847	6	14	.555
	Based on Median and with adjusted df	.847	6	8.076	.568
	Based on trimmed mean	1.332	6	14	.307

Signifikansi homogenitas (p) pada uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai $> 0,01$ maka data terdistribusi secara homogen.

3) ANOVA

ANOVA					
Kadar_Tilirosida					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.607	6	.268	85.876	<,001
Within Groups	.044	14	.003		
Total	1.651	20			

4) LSD *Post-Hoc*

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Kadar_Tilirosida						
LSD						
(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Refluks 1 jam (70%, 1:5)	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	-.342333*	.045597	<,001	-.47807	-.20660
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.065667	.045597	.172	-.07007	.20140
	Refluks 96% (2j, 1:5)	-.342333*	.045597	<,001	-.47807	-.20660
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.653333*	.045597	<,001	-.78907	-.51760
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	-.273000*	.045597	<,001	-.40874	-.13726
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.217667*	.045597	<,001	.08193	.35340
Refluks 3 jam (70%, 1:5)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	.342333*	.045597	<,001	.20660	.47807
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.408000*	.045597	<,001	.27226	.54374
	Refluks 96% (2j, 1:5)	.000000	.045597	1.000	-.13574	.13574

	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.311000*	.045597	<,001	-.44674	-.17526
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	.069333	.045597	.151	-.06640	.20507
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.560000*	.045597	<,001	.42426	.69574
Refluks 50% (2j, 1:5)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	-.065667	.045597	.172	-.20140	.07007
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	-.408000*	.045597	<,001	-.54374	-.27226
	Refluks 96% (2j, 1:5)	-.408000*	.045597	<,001	-.54374	-.27226
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.719000*	.045597	<,001	-.85474	-.58326
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	-.338667*	.045597	<,001	-.47440	-.20293
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.152000*	.045597	.005	.01626	.28774
Refluks 96% (2j, 1:5)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	.342333*	.045597	<,001	.20660	.47807
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	.000000	.045597	1.000	-.13574	.13574
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.408000*	.045597	<,001	.27226	.54374
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.311000*	.045597	<,001	-.44674	-.17526
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	.069333	.045597	.151	-.06640	.20507
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.560000*	.045597	<,001	.42426	.69574
Refluks 1:5 (2j, 70%)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	.653333*	.045597	<,001	.51760	.78907
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	.311000*	.045597	<,001	.17526	.44674
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.719000*	.045597	<,001	.58326	.85474
	Refluks 96% (2j, 1:5)	.311000*	.045597	<,001	.17526	.44674

	Refluks 1:10 (2j, 70%)	.380333*	.045597	<,001	.24460	.51607
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.871000*	.045597	<,001	.73526	1.00674
Refluks 1:10 (2j, 70%)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	.273000*	.045597	<,001	.13726	.40874
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	-.069333	.045597	.151	-.20507	.06640
	Refluks 50% (2j, 1:5)	.338667*	.045597	<,001	.20293	.47440
	Refluks 96% (2j, 1:5)	-.069333	.045597	.151	-.20507	.06640
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.380333*	.045597	<,001	-.51607	-.24460
	Refluks 1:15 (2j, 70%)	.490667*	.045597	<,001	.35493	.62640
Refluks 1:15 (2j, 70%)	Refluks 1 jam (70%, 1:5)	-.217667*	.045597	<,001	-.35340	-.08193
	Refluks 3 jam (70%, 1:5)	-.560000*	.045597	<,001	-.69574	-.42426
	Refluks 50% (2j, 1:5)	-.152000*	.045597	.005	-.28774	-.01626
	Refluks 96% (2j, 1:5)	-.560000*	.045597	<,001	-.69574	-.42426
	Refluks 1:5 (2j, 70%)	-.871000*	.045597	<,001	-1.00674	-.73526
	Refluks 1:10 (2j, 70%)	-.490667*	.045597	<,001	-.62640	-.35493

*. The mean difference is significant at the 0.01 level.

b. Metode UAE

1) Tes Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Metode	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar_Tilirosida	UAE 30 menit (70%, 1:5)	.339	3	.	.851	3	.242
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	.258	3	.	.960	3	.616
	UAE 50% (90',1:5)	.320	3	.	.884	3	.336
	UAE 70% (90',1:5)	.278	3	.	.940	3	.527
	UAE 96% (90',1:5)	.279	3	.	.939	3	.524
	UAE 1:10 (90',70%)	.304	3	.	.907	3	.409
	UAE 1:15 (90',70%)	.297	3	.	.917	3	.442

a. Lilliefors Significance Correction

Signifikasi normalitas (p) pada uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai $> 0,01$ maka data terdistribusi secara normal.

2) Tes Homogenitas

		Tests of Homogeneity of Variances			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar_Tilirosida	Based on Mean	2.002	6	14	.133
	Based on Median	.344	6	14	.902
	Based on Median and with adjusted df	.344	6	8.363	.895
	Based on trimmed mean	1.782	6	14	.175

Signifikasi homogenitas (p) pada uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai $> 0,01$ maka data terdistribusi secara homogen.

3) ANOVA

ANOVA

Kadar_Tilirosida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.946	6	2.658	326.963	<,001
Within Groups	.114	14	.008		
Total	16.060	20			

4) LSD *Post-Hoc*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar_Tilirosida

LSD

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference		Sig.	99% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
UAE 30 menit (70%, 1:5)	UAE 60 menit (70%, 1:5)	-.990667*	.073613	<,001	-1.20980	-.77153
	UAE 50% (90°, 1:5)	-1.221667*	.073613	<,001	-1.44080	-1.00253
	UAE 70% (90°, 1:5)	-2.088667*	.073613	<,001	-2.30780	-1.86953
	UAE 96% (90°, 1:5)	-1.566667*	.073613	<,001	-1.78580	-1.34753
	UAE 1:10 (90°, 70%)	-.274333*	.073613	.002	-.49347	-.05520
	UAE 1:15 (90°, 70%)	.591667*	.073613	<,001	.37253	.81080
UAE 60 menit (70%, 1:5)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	.990667*	.073613	<,001	.77153	1.20980
	UAE 50% (90°, 1:5)	-.231000*	.073613	.007	-.45013	-.01187
	UAE 70% (90°, 1:5)	-1.098000*	.073613	<,001	-1.31713	-.87887
	UAE 96% (90°, 1:5)	-.576000*	.073613	<,001	-.79513	-.35687
	UAE 1:10 (90°, 70%)	.716333*	.073613	<,001	.49720	.93547

	UAE 1:15 (90°,70%)	1.582333*	.073613	<,001	1.36320	1.80147
UAE 50% (90°,1:5)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	1.221667*	.073613	<,001	1.00253	1.44080
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	.231000*	.073613	.007	.01187	.45013
	UAE 70% (90°,1:5)	-.867000*	.073613	<,001	-1.08613	-.64787
	UAE 96% (90°,1:5)	-.345000*	.073613	<,001	-.56413	-.12587
	UAE 1:10 (90°,70%)	.947333*	.073613	<,001	.72820	1.16647
	UAE 1:15 (90°,70%)	1.813333*	.073613	<,001	1.59420	2.03247
UAE 70% (90°,1:5)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	2.088667*	.073613	<,001	1.86953	2.30780
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	1.098000*	.073613	<,001	.87887	1.31713
	UAE 50% (90°,1:5)	.867000*	.073613	<,001	.64787	1.08613
	UAE 96% (90°,1:5)	.522000*	.073613	<,001	.30287	.74113
	UAE 1:10 (90°,70%)	1.814333*	.073613	<,001	1.59520	2.03347
	UAE 1:15 (90°,70%)	2.680333*	.073613	<,001	2.46120	2.89947
UAE 96% (90°,1:5)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	1.566667*	.073613	<,001	1.34753	1.78580
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	.576000*	.073613	<,001	.35687	.79513
	UAE 50% (90°,1:5)	.345000*	.073613	<,001	.12587	.56413
	UAE 70% (90°,1:5)	-.522000*	.073613	<,001	-.74113	-.30287
	UAE 1:10 (90°,70%)	1.292333*	.073613	<,001	1.07320	1.51147
	UAE 1:15 (90°,70%)	2.158333*	.073613	<,001	1.93920	2.37747

UAE 1:10 (90°,70%)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	.274333*	.073613	.002	.05520	.49347
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	-.716333*	.073613	<,001	-.93547	-.49720
	UAE 50% (90°,1:5)	-.947333*	.073613	<,001	-1.16647	-.72820
	UAE 70% (90°,1:5)	-1.814333*	.073613	<,001	-2.03347	-1.59520
	UAE 96% (90°,1:5)	-1.292333*	.073613	<,001	-1.51147	-1.07320
	UAE 1:15 (90°,70%)	.866000*	.073613	<,001	.64687	1.08513
UAE 1:15 (90°,70%)	UAE 30 menit (70%, 1:5)	-.591667*	.073613	<,001	-.81080	-.37253
	UAE 60 menit (70%, 1:5)	-1.582333*	.073613	<,001	-1.80147	-1.36320
	UAE 50% (90°,1:5)	-1.813333*	.073613	<,001	-2.03247	-1.59420
	UAE 70% (90°,1:5)	-2.680333*	.073613	<,001	-2.89947	-2.46120
	UAE 96% (90°,1:5)	-2.158333*	.073613	<,001	-2.37747	-1.93920
	UAE 1:10 (90°,70%)	-.866000*	.073613	<,001	-1.08513	-.64687

*. The mean difference is significant at the 0.01 level.