awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Unive OPTIMASI KOMBINASI PELARUT N-HEKSANA DAN ETIL ASETAT PISITAS Brawijaya

UniversTERHADAP PROFIL SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI versitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

Universitas Brawija BAKTERI Streptomyces hygroscopicus

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi





Dio Giovanni Ariel

NIM 155070500111015

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI Universiurusan Farmasiversitas Brawijaya Uni FAKULTAS KEDOKTERANsitas Brawijaya Uni UNIVERSITAS BRAWIJAYA itas Brawijaya Universitas MALANG Universitas Brawijaya Universitas Br2019 ya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universita DAFTAR IS	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Univudujas Brawijaya		Universitas Brawijaya	
Halaman Pengesaha	Universitas Brawijaya	Error! Bookmark not	defined.sitas Brawijaya
Kata Pengantar	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Abstrak	Universitas diaya	Error! Bookmark not	defined.
Abstract		Error! Bookmark not	defined.
Uni Daftar IsiBra		Brawijaya	-Unive1sitas Brawijaya
Uni Daftar Tabel		xawijaya	.Unive4sitas Brawijaya
Uni Daftar Gambar	ATAD BA	ijaya	Unive 5 sitas Brawijaya
University Daftar Lampiran	31	Va	Universitas Brawijaya
IIIIIVAI		Error! Bookmark not	defined
	A 707 131 Mr. W. C. 11 131 751	Error! Bookmark not	VIIIVGISILAS DIAWIIAVA
		Error! Bookmark not	
		Error! Bookmark not	
I.o Tajaan Ton	APAIN - MARIN IN	Error! Bookmark not	and the same of th
1.4 Manfaat Penelitian 1.4.1 Manfaat Akademis		Error! Bookmark not	niversitas Brawijava
Univ		Error! Bookmark not	Universitas Brawijaya
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		Error! Bookmark not	Universitas Brawijaya
		Error! Bookmark not	omitor situs brattijaya
	167	Error! Bookmark not	
		4	
Universitas	omyces nygroscopicus	Error! Bookmark not	Universitas Brawijaya
2.2 Kandungar Universitas Pnot define		hygroscopicusError! Bo	Okmark Universitas Brawijaya
Universites Rr		Errori Bookmark not	Universitas Brawijaya
		Error! Bookmark not	
		Error! Bookmark not	
		Error! Bookmark not	
	•	Error! Bookmark not	
Universitas 2.2.5 Epone	mycinersitas Brawijaya	Error! Bookmark not	defined.Sitas Brawijaya
2.2.6 Rapan	nycin	Error! Bookmark not	defined.
2.3 Pelarut	Universitas Brawijaya	Error! Bookmark not o	defined. Universitas Brawiiava
Universitas 2.3.1 Pelaru	t Organik	Error! Bookmark not	defined sitas Brawijaya
		Error! Bookmark not	

Universitas Brawlijaya Universitas Brawlijaya



awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya

	7
	\triangleleft
ď	
H	
S	>
2	
E	lacksquare
\leq	\simeq
Z	\sim
/	LUNYA
1	and Sistem

awijaya	2.3.1.5 Kloroform	Error! Bookmark not defined. Universitas Brawijaya
awijaya	2.3.2 Pelarut Anorganik	Error! Bookmark not defined.
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		rError! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya	III I B II	Error! Bookmark not defined. Brawijaya
awijaya	Universitas Pravil 2.4.1.2 Metode Perkolasi	Error! Bookmark not defined.
awijaya 	2.4.2 Ekstraksi Cara Panas	rawijava Universitas Brawijava
awijaya awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya awiiava		Error! Bookmark not defined.sitas Brawijaya
awijaya		Error! Bookmark not defined. Brawijaya
awijaya	2.0 1 14(3)11431	Error! Bookmark not defined. Brawijaya
awijaya		IIVARSII AS BIAWII AVA
awijaya	2.6 Kromatografi	The state of the s
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya	1337 1331 711 7	Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		grafi Lapis Tipis (KLT) Error! itas Brawijaya
awijaya	University Bookmark not defined.	Universitas Brawijaya
awijaya		SIS PENELITIAN. Error! Bookmark Las Brawijaya
awijaya awiiaya	Universit 2.4 Kerner No. Kerner Bornelities	// Universitas Brawijaya
awijaya awijaya		Error! Bookmark not defined. Brawijaya
awijaya	TIMIVAYCITAC F. C.	Error! Bookmark not defined.
awijaya	BAB 4 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined Sitas Brawijaya
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya	Universitas 4.2.1 Variabel Bebas: tas Brawilaya	
awijaya	Universitas 4.2.2 Variabel tergantung	Error! Bookmark not defined. Brawijaya
awijaya	4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
awijaya awijaya	4.4 Definisi Operasional	Universitas Brawijaya Universitas BrawijayaError! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya awijaya		Error! Bookmark not defined sitas Brawijaya
awijaya		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya 		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

2.3.1.5 Kloroform......Error! Bookmark not defined.

	_
TAS	
L	
RSI	
K	
>	
Z	
D	
1	LIAVA
S. B.	State of the last

awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas 4.5.1 Bahan	Dan Alat Kultur Inokulasi,	, Fermentasi, Dan Ekstrak	siUniversitas Bra
awijaya	Universitas BrawMetabo			
awijaya	Universitas Brawdefine	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas 4.5.2 Bahan			
awijaya	Universitas Braw PanaFr	aksinasia	Error! Bookmark not	defined _{-sitas} Bra
awijaya	Universit 4.6 Prosedur P	enelitian itas Brawijaya	Error! Bookmark not	defined.sitas Bra
awijaya	Universitas 4.6.1 Prosed	ur Inokulasi Metabolit Str	eptomyces Hygroscopicus	L'Error!sitas Bra
awijaya	Universitas BrawBookm	ark not defined. viiaya	Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas 4.6.2 Prosed	ur Fermentasi Metabolit S	Streptomyces Hygroscopic	usniversitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya		Error! Bookmark not	defined.sitas Bra
awijaya	Universitas 4.6.3 Prosed	ur Ekstraksi Metabolit St	reptomyces hygroscopicus	s. Errorisitas Bra
awijaya	Universitas Br Bookm	ark not defined.	awijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas 4.6.4 Prosed	ur Fraksinasi Metabolit S	Streptomyces hygroscopic	us Error!sitas Bra
awijaya	Universit Bookm	ark not defined.	va	Universitas Bra
awijaya	Univer 4.6.5 Prosed	ur KLT	Error! Bookmark not	defined. Sitas Bra
awijaya	4.7 Analisis Da		Error! Bookmark not	
awijaya	DAD F HASH DENEL		ATA Error! Bookmark not	defined -
awijaya	5 O Maril Onting	Jal Telegran	Error! Bookmark not	alafinad
awijaya		A WILLIAM IN INC.		I III OTOTCAO BICA
awijaya	01		(Sepacore®) Flash	
awijaya			Error! Bookmark not	
awijaya	Univ 5.4 Hasil KLT F	aksinasi 3 menggunakar	Reveleris® PREP PurificError! Bookmark not	ation versitas Bra
awijaya 	Unive System Uni BAB 6 PEMBAHASA		Litor: Dookinark not	delilied sitas Bra
awijaya	The second secon	10 to 1	: 4	
awijaya	Univers 6.1 Pembahasa		<i>"</i>	
awijaya	Universi 6.2 Implikasi Pe	nelitian	Error! Bookmark not	defined.
awijaya	Universit 6.2 Keterbatasa	an Penelitian	Error! Bookmark not	defined.
awijaya	BAB 7 KESIMPULAN	I DAN SARAN	Error! Bookmark not	Universitas Bra defined.
awijaya awijaya	7.1 Kesimpulan			
awijaya awijaya	Universit 7.2 Saran			
awijaya	DAFTAR PUSTAKA.	Mive	universitas Brawijaya.	
awijaya	Universitas Brawijaya			
awijaya			Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya			Universitas Brawijaya	
awijaya			Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya			Universitas Brawijaya	Universitas Bra
awijaya			Universitas Brawijaya	
Avijaya	Jilivoi sitas Diawijaya	omvoisitas biawijaya	Jilivoi sitas Biawijaya	Jiliyoraitaa Dia

awijaya awijaya awijaya Universitas Bravijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universida FTAR TABEL iversitas Brawijaya

Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Tabel 2.1 Pembagian Kromatografi Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.3 Hasil Analisa KLT Fraksinasi 1 Etil Asetat:N-Heksana Streptomyces hygroscopicus Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.4 Hasil Analisa KLT Fraksinasi 2 Etil Asetat:N-Heksana Streptomyces hygroscopicus Error! Bookmark not defined.

Tabel 6.1 Senyawa Metabolit Sekunder Berdasarkan Hasil KLTError! Bookmark not defined.

Tabel 6.2 Perbandingan Gradient Solven dan Profil Metabolit Sekunder Hasil KLT Error! Bookmark not defined.

Tabel 6.3 Senyawa Metabolit Sekunder Berdasarkan Hasil KLTError! Bookmark not defined.

Tabel 6.4 Perbandingan Gradient Solven dan Profil Metabolit Sekunder Hasil KLT Error! Bookmark not defined.



Universitas Brav4ijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Univer DAFTAR GAMBAR ersitas Brawijaya

- Gambar 2.1 Streptomyces hygroscopicus (Backus and Tresner, 1956)... Bookmark not defined.
- Gambar 5.1 Hasil Ekstraksi Dengan Etanol, N-Heksana, dan Etil Asetat... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.2 Hasil Optimasi Fase Gerak KLT...... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.3 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 1-20 p-Anisaldehyde sulfuric acid (254 nm)..... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.4 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 1-20 p-Anisaldehyde sulfuric acid Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.5 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde sulfuric acid 254 nm Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.6 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde sulfuric acid 366 nm.....Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.7 Hasil KLT Fraksi Nomer 41-47 p-Anisaldehyde sulfuric acid 254 Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.8 Hasil KLT Fraksi Nomer 41-47 p-Anisaldehyde sulfuric acid 366 nm..... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.9 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 (254 nm) Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.10 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 (366 nm)..... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.11 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 KOH 10% (254 nm) Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.12 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 KOH 10% (366 nm) Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.13 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 p Anisaldehyde Sulfuric Acid (254 nm)..... Error! Bookmark not defined.
- Gambar 5.14 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 20 p-Anisaldehyde Sulfuric Acid (366 nm)..... Error! Bookmark not defined.
- Uni Gambar 5.15 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 40 (254 nm).... Error! Bookmark itas Brawijava not defined.
- Gambar 5.16 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 40 (366 nm) ... Error! Bookmark itas Brawijaya not defined versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- Uni Gambar 5.17 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 40 KOH 10% (254 nm) Error!sitas Brawijaya Bookmark not defined awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- Uni Gambar 5.18 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 40 KOH 10% (366 nm)..... Error!sitas Brawijaya Bookmark not defined awijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brav⁵ijaya Universitas Brawijaya



awiiava

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Bra Bookmark not defined. awijaya awijaya not defined. awijaya awijaya Gambar 5.25 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Versitas Brawijaya awijaya Acid (254 nm)..... Error! Bookmark not defined.sitas Brawijaya awijaya awijaya

Universitas Brav6jaya Universitas Brawijaya

Uni Gambar 5.19 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 - 40 p-Anisaldehyde – Sulfuric Versitas Brawijaya

Universitas Bra Acid (254 nm)...aitaa...Rramiiana...II. Error! Bookmark not defined.sitas Brawijaya Gambar 5.20 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde – Sulfuric Acid Stas Brawijaya Gambar 5.21 Hasil Fraksinasi 2 KLT 2 Fraksi 41 - 60 (254 nm). Error! Bookmark itas Brawijaya Universitas Branot defined versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Uni Gambar 5.22 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 366 nm Error! Bookmark not itas Brawijaya Universitas Bradefined. Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Uni Gambar 5.23 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 KOH 10% 254 nm Error! itas Brawijaya Uni Gambar 5.24 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 KOH 10%.. Error! Bookmark itas Brawijaya

Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Gambar 5.26 Hasil Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – 60 p-A Acid (366 nm).....Error! Bookmark not defined.sitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

DAFTAR LAMPIRAN Universitas Brawijaya

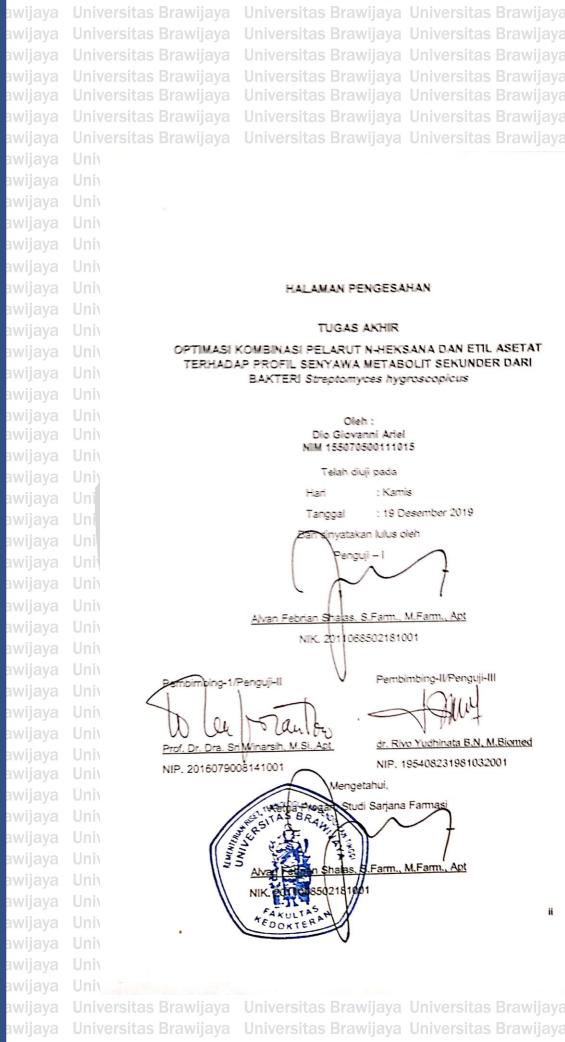
Error! Bookmark not defined.

Lampiran 1. Data Hasil Fraksinasi 1 Lampiran 1. Data Hasil Fraksinasi 2 Error! Bookmark not defined. Uni Lampiran 3. Tabel Perhitungan Nilai Rf Fraksinasi 1Error! S Bookmark Uni noti ilas Brawijaya Uni defined. Bra Lampiran 4. Tabel Perhitungan Nilai Rf Fraksinasi 2Error! defined. Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Error! Bookmark not defined. Sitas Brawijaya

Bookmark not

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awiiava



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas ABSTRAK Universitas Brawijaya

Uni Ariel, Dio Giovanni. 2019. Optimasi Kombinasi Pelarut N-Heksana dan Etil das Brawijaya Universit Asetat Terhadap Profil Senyawa Metabolit Sekunder dari Bakterisitas Brawijaya Streptomyces hygroscopicus. Tugas Akhir, Program Studi Farmasi, itas Brawijaya Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Prof. Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt (2) dr. Rivo Yudhinata B.N, M.Biomed

Streptomyces hygroscopicus (S.hygroscopicus) adalah bakteri tanah las Brawijaya Uni kelompok Gram positif memiliki kemampuan memproduksi metabolit sekundersitas Brawijaya hasil fermentasi yang dapat bersifat terapetik. Metabolit hasil fermentasi na Brawijaya S.hygrocospicus sulit untuk dikembangkan sebagai sediaan obat karena masih berupa ekstrak kasar yang belum diketahui isolat senyawa aktifnya, sehingga akan sulit dalam penentuan dosis obat agar dapat memberikan efek terapi Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian eksplorasi untuk mempelajari metabolit sekunder itas Brawijaya dari hasil fermentasi S.hygroscopicus, berupa penyempitan senyawa metabolik itas Brawijaya yang ditarik dengan metode ekstraksi dan fraksinasi dengan pelarut etil asetat-n itas Brawijaya heksana yang kemudian akan diindentifikasi dengan KLT. Penelitian ini itas Brawijaya menggunakan metode ekstraksi dengan corong pisah dan kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan kolom kromatografi BUCHI (Sepacore®) Chromatography dan Reveleris® PREP Purification System sehingga didapatkan Uni hasil fraksinasi sejumlah 47 dan 60 fraksi. Selanjutnya sampel-sampel tersebut itas Brawijaya dilakukan profiling dengan menggunakan KLT dan diberikan penampak noda KOH itas Brawijaya 10% dan p-Anisaldehyde – sulfuric acid sehingga didapatkan berbagai golongan ras Brawijaya Triterpenes, Steroid, Saponin, Coumarin, senyawa yaitu Monoterpenes, Scopoletin, dan Alkaloid. Gradien perbandingan pelarut etil asetat dan n-heksana yang secara optimal menghasilkan noda tersebut adalah 65% n-heksana : 35% etil asetat, dan 50% n-heksana : 50% etil asetat.

Mata Kunci: Streptomyces hygroscopicus, Ekstraksi, a Fraksinasi, itas Brawijaya Mini Kromatografi Lapis Tipis, Flash Chromatography



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

Ariel, Dio Giovanni. 2019. Optimization of the Combination of N-Hexane and Ethyl Acetate Solvents on the Secondary Metabolite Compound Profile of Bacteria Streptomyces hygroscopicus. Final Assigment, Bachelor of Pharmacy, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisor: (1) Prof. Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Sc., Apt (2) dr. Rivo Yudhinata BN, M.Biomed

Universit Streptomyces hygroscopicus (S.hygroscopicus) is a Gram-positive soil itas Brawijaya bacterium that can produce secondary metabolites from fermentation that have a secondary metabolite from fermentation fermentation from fermentation from fermentation from fermentation from fermentation fermentati therapeutic effect. However, the secondary metabolism of fermented S.hygrocospicus is difficult to develop as a drug product because it is still in the form of crude extracts that have not been known which compound as the active compound, which makes it be difficult in determining drug dosages to provide a therapeutic effect. Therefore, exploratory research is needed to study further about it as Brawijaya secondary metabolites from the S.hygroscopicus fermentation, in the form of the Brawijaya narrowing the metabolic compounds drawn by extraction and fractionation has Brawijaya methods with ethyl acetat – n-hexane solvents which will then be identified by Thin Layer Chromatography. This study used a separate funnel as the extraction method and then fractionation was done using the BUCHI (Sepacore®) Flash Chromatography and Reveleris® PREP Purification System column so that the results of the fractionation of 47 from BUCHI (Sepacore®) Flash Chromatography it as Brawijaya and 60 from Reveleris® PREP Purification System were obtained. Then the itas Brawijava samples were profiled using Thin Layer Chromatography using reagent 10% KOH and Brawijava and p-Anisaldehyde - sulfuric acid was obtained to obtain various groups of compounds, namely Monoterpenes, Triterpenes, Steroids, Saponins, Coumarin, Scopoletin, and Alkaloids. The most optimal gradient were 65% n-hexane:35% ethyl acetate and 50% n-hexane:50% ethyl acetate.

Weywords: Streptomyces hygroscopicus, Extraction, Fractionation, Thin it as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya
a Universitas Brawijaya

Universitas Brawija Universitas Brawija Universitas Brawija Universitas Brawija Universitas Brawija Universitas Brawija

Universitas Brawijay Universitas Brawijay Universitas Brawijay

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas BBABaya Universitas Brawijaya

UniversiPENDAHULUAN iversitas Brawijaya

1.1 Latar Belakang Masalah

Universita Fermentasi merupakan konversi bahan organik menjadi substansi lain olehsitas Brawii dimana proses ini terjadi selama fase pertumbuhan mikroorganisme tersebut. Akibatnya akan terbentuk berbagai senyawa sebagai las Braw upaya untuk adaptasi terhadap perubahan lingkungan, juga mekanisme pertahanan menghadapi kondisi stress ataupun mikroba lain (Sugawara et al., 2016)

Streptomyces hygroscopicus (S.hygroscopicus) adalah bakteri tanah kas Brawijaya kelompok Gram positif yang membentuk filamen mirip seperti fungi. Genus Streptomyces memiliki kemampuan memproduksi metabolit sekunder hasil as Brawl fermentasi yang dapat bersifat sebagai antibiotik, antifungal, antiviral, antitumor, dan imunosupresif (Procópio et al., 2012). Salah satu kandungan metabolit sekunder S.hygroscopicus mengandung senyawa analog eponemycin dan rapamycin yang memiliki aktivitas sebagai antibiotik, dan antimalaria (Sugawara et al., 1990)

kandidat Active Pharmaceutical Ingredient (API) dalam industri farmasi. Hasil fermentasi Jyangsitas Brawijaya penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat fase Un memproduksi protein, lipopeptida, peptidoglikan, dan metabolit sekunder yang has Brawi berpotensi untuk dapat dijadikan kandidat obat (Sugawara Berdasarkan hasil dari studi pustaka diketahui bahwa metabolit sekunder dari las Brawi bakteri *S.hygroscopicus* memiliki senyawa bioaktif yang beragam yaitu; ekstrak etil asetat memiliki aktivitas anti malaria juga anti bakteri (Nugraha et al., 2013) ekstrak etanol memiliki aktivitas berupa anti bakteri, dan esktrak n-heksana memiliki itas Brawijava

Banyak penelitian terkait pemanfaatan spesies S.hygroscopicus sebagai itas Brawijava



aktivitas anti tumor. (Taechowisan et al., 2014)

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Metabolit hasil fermentasi S.hygrocospicus sulit untuk dikembangkan as Brawijaya sebagai sediaan obat karena masih berupa ekstrak kasar yang belum diketahui isolat senyawa aktifnya, sehingga akan sulit dalam penentuan dosis obat agar dapat memberikan efek terapi (Graham and Rickwood, 1997). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian eksplorasi untuk mempelajari metabolit sekunder dari Uni hasil fermentasi S.hygroscopicus, berupa penyempitan senyawa metabolik yang itas Braw ditarik dengan metode ekstraksi dengan pelarut (Harborne, 1987; Graham and Rickwood, 1997) dan dilakukan pengelompokkan berdasarkan golongan metabolit das Brawl sebagai prediksi awal dari kemampuan bioaktif misalnya senyawa dari golongan dan glikosida umumnya memiliki aktivitas anti bakteri kemampuanya menghambat sintesa asam nukleat, dan fungsi membrane

Ekstraksi menggunakan prinsip kelarutan like dissolve like, yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, demikian juga sebaliknya pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar. Dipilih pelarut etil asetat karena sifatnya Uni semipolar volatil dan dapat melarutkan senyawa semipolar hingga non polar pada ilas dinding sel bakteri (Harborne, 1987). Di samping itu, etil asetat digunakan sebagai pelarut karena etil asetat dapat mencari senyawa-senyawa yang bersifat semi polar hingga non polar pada bakteri S.hygroscopicus.

sitoplasma ada juga turunan dari epoxomycin dan eponemycin dengan aktivitas

anti malaria dengan cara menghambat pada kompleks proteasome (Cushnie and

Lamb, 2005; Nugraha et al., 2013)

Banyaknya campuran hasil ekstraksi etil asetat ini masih perlu disempitkan kembali dengan perlakuan fraksinasi berdasarkan tingkat kepolarannya dengan 🔝 Brawij pelarut etil asetat dan n-heksana, digunakan kedua pelarut ini dikarenakan diketahui dari studi pustaka, bahwa metabolit sekunder dengan efek terapetik milik



awijaya

awijaya

awijaya

Uni bakteri S. hygroscopicus bersifat polar hingga non polar namun cenderung memiliki itas Brawijaya polaritas pada kondisi semi polar hingga non polar. Polaritas dari etil asetat adalah semi polar dan n-heksana ialah non-polar. Dilakukan fraksinasi dengan kedua itas Brawijaya awijaya campuran pelarut ini agar didapatkan semua metabolit sekunder yang bersifat as Brawijaya awijaya awijaya polar hingga non polar (Harborne, 1987; Cushnie and Lamb, 2005) Universita Selanjutnya untuk menjadi dasar dalam proses isolasi senyawa kandidat itas Brawijaya awijaya awijaya anti malaria diperlukan profiling senyawa agar dapat mengindentifkasi golonganawijaya awijaya Uni golongan senyawa yang ada dalam ekstrak. Proses tersebut salah satunya dapat ilas Brawijaya awijaya menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan berbagai variasi mas Brawijaya awijaya awijaya eluen juga pewarnaan pada plat KLT. awijaya awijaya 1.2 Perumusan Masalah awijaya Bagaimana profil senyawa metabolit ekstrak etil asetat, etanol, dan nawijaya heksana bakteri S. hygroscopicus yang dipisahkan menggunakan KLT? awijaya Univ. 1.2.2 awijaya Bagaimana profil fraksi metabolit S. hygroscopicus yang menggunakan awijaya kombinasi pelarut n-heksana – etil asetat menggunakan metode KLT? versitas Brawijaya awijaya awijaya 1.2.3 Bagaimana kombinasi pelarut n-heksana - etil asetat yang dapat metabolit V S. Itas Brawijaya awijaya menghasilkan identitas golongan senyawa fraksi awijaya hygroscopicus dengan optimal? awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Unin.3 Tujuan Penelitian Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Mengetahui golongan senyawa metabolit ekstrak etil asetat, etanol, dan n-

heksana dan fraksi etil asetat - n-heksana S. hygroscopicus

1.3.2 Menganalisa profil senyawa metabolit ekstrak etil asetat, etanol, dan n-

heksana *S. hygroscopicus* dan fraksi etil asetat – n-heksana menggunakan

ersita metode KLT

Universitas Brawijaya Mengoptimalisasi kombinasi pelarut dalam ekstrak etil asetat, etanol, dan

Universitä n-heksana dan fraksi etil asetat S. hygroscopicus AMIL

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Menjadi dasar metode penelitian lebih lanjut untuk memperoleh informasi

terkait profil senyawa metabolit sekunder dari S. hygroscopicus.

1.4.2 Manfaat Praktis

Dari penelitian ini diharapkan akan memberi kegunaan dalam kontribusinya itas Brawijaya

terhadap pembangunan nasional dan teknologi, yaitu:

1.4.2.1 Meningkatkan nilai dari bakteri S. hygroscopicus isolat Indonesia yang

universita merupakan hasil kekayaan sumber alam bangsa Indonesia.

1.4.2.2 Pengembangan teknologi khususnya bidang inovasi pengembangan obat itas Brawijaya

(drug discovery) khususnya obat anti malaria.

Uni 1.4.2.3 Mengetahui kombinasi perbandingan eluen KLT sebagai landasan las Brawijaya

sebelum proses isolasi di HPLC

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas BBAB2/a Universitas Brawijaya

UniveTINJAUAN PUSTAKA rsitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univers Genus Streptomyces merupakan Actinomycetes kelas bakteri tipe aerobik itas Brawijava yang tumbuh di tanah dan mampu membentuk spora (Ceylan et al., Berlanga, 2010). Bakteri kategori ini merupakan bakteri aerob dengan materi

genetik yang kaya akan basa guanine dan cytosine (Bundale et al., 2014). Karakteristik genus ini ialah mikroba uniseluler dengan filamen, memiliki siklus Brawijaya Uni hidup kompleks yang membentuk hifa dan metabolit sekunder. Sejauh ini telah itas Brawijaya

diketahui bahwa sekitar setengah dari 20.000 metabolit bioaktif sekunder yang diteliti sejak 1990 berasal dari filamen Actinomycetes tanah (Spellberg, 2014) ilas Brawijaya

Metabolit sekunder dari genus Streptomyces umumnya bersifat bioaktif sebagai

antifungi, antivirus, antitumor, imunosupresan, dan antibiotik (Emerson de Lima

Procópio et al., 2012) Dalam sejarahnya diketahui bahwa sekitar 80 persen na Brawijaya

antibiotik yang digunakan dalam perawatan medis modern berasal dari genus

Streptomyces (Watve et al., 2001)

Univers2:1.1 Klasifikasi (Yuntsen et al., 1957; Jensen et al., 1982)

ver Kingdom : Bacteria

> Phylum : Actinobacteria

Univer Class Braw: Actinobacteria tas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univer Order Rraw: Actinomycetales Brawijaya Universitas Brawijaya

Streptomycetaceae

Genus awij Streptomyces itas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univer Species aw: S. hygroscopicus a Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brav1jaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

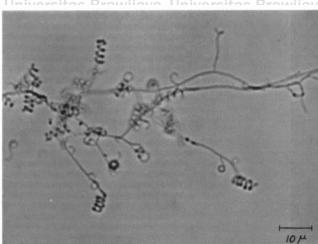
awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Uni 2.1.2 Streptomyces hygroscopicus wijaya Universitas Brawijaya



Gambar 2.1 Streptomyces hygroscopicus (Backus and Tresner, 1956)

Genus Streptomyces merupakan salah satu genus dominan yang itas Brawijaya memproduksi antibiotik dan molekul bioaktif terbanyak apabila dibandingkan Un dengan genus lain dari Actinomycetes (Goodfellow et al., 1987). Saat las Brawijava dibandingkan dengan mikroba lain seperti jamur dan yeast, variasi metabolitnya

hasil produksinya tetap lebih tinggi. Contoh metabolit dari genus Streptomyces las Brawijaya yang dijadikan sebagai antibiotik antara lain yaitu; Spektimonisin, neomisin,

tetrasiklin, nystatin, eritromisin, dan kloramfenikol (Sugawara et al., 1990; itas Brawijaya

Uni Hoshikawa et al., 1994; Patel et al., 2004; Igarashi et al., 2006; Nugraha et al., itas Brawijaya

2013).

Università Streptomyces hygroscopicus adalah salah satu spesies Streptomyces sp. 143 Brawijaya

yang memiliki potensi untuk menghasilkan antibiotik dari metabolit sekundernya.

Produk metabolit dari proses fermentasi mikroba filamen ini dipengaruhi oleh level Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Uni biomassa, profil morfologis dari kultur, serta lingkungan ekologi seperti hutan hujansitas Brawijaya

tropis, dasar lautan, gurun pasir, dan daerah kutub (Nurkanto et al., 2010).

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

Terdapat 3 karakteristik fisiologis pembeda dari variasi kultur Streptomyces las Brawijava hygroscopicus yaitu; spora yang memiliki hifa, distribusi warna dari coklat gelap hingga abu-abu di media yang menyebabkan sporulasi, dan karakter higroskopis (Backus and Tresner, 1956). Karakteristik fisiologis dari Streptomyces hygroscopicus dengan aktivitas antibiotik signifikan memiliki pigment bewarna Uni coklat-kuning, violet, atau kuning. Dengan warna aerial misellium bewarna putih, itas Brawijaya abu-abu, atau violet (Ceylan et al., 2007)

Walsilas Kondisi optimal untuk inokulasi bakteri Streptomyces hygroscopicus las Brawijaya adalah pada suhu 28°c ±2 selama 7 hari dengan kecepatan 150 rpm pada gelas erlenmeyer yang berisikan media broth, dan kondisi optimal fermentasi bakteri Streptomyces hygroscopicus agar dapat memproduksi metabolit sekunder secara optimal adalah pada suhu 25°c ±2 selama 7 hari dengan kecepatan 150 rpm pada gelas erlenmeyer yang berisikan media broth. (Nimaichand et al., 2013)

Univ Kandungan Metabolit Streptomyces hygroscopicus

Pterocidin Uni 2.2.1

Zat Pterocidin merupakan komponen senyawa sitotoksik golongan alkohol Uni alifatik shasil isolasi etil asetat dari ekstrak 1-butanol metabolita sekundersitas Brawi Streptomyces hygroscopicus, yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker dengan nilai IC50 2.9 - 7.1 mM (Igarashi et al., 2006).

2 Trichostatin 2.2.2

Università Zat Trichostatin merupakan metabolit derivat dienohydroxamic acid dari las Brawijaya Streptomyces hygroscopicus yang larut sempurna di metanol, dan larut sebagian di etil asetat, aseton, dan benzene dengan aktivitas sitotoksik pada sel kanker, dan



awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya In terdapat efek hambatan terhadap histon deasetilase (HDAC), yang berpengaruh itas Brawijaya terhadap diferensiasi dan apoptosis sel tumor (Hoshikawa et al., 1994).

Uni 2.2.3 a Elaiophylin

Elaiophylin merupakan antibiotik makrolida hasil isolasi metanol dari berbagai strain Streptomyces. Senyawa ini memiliki efek anti protozoa terhadap las Brawijaya Plasmodium dan Trypanosoma dengan nilai IC50 370 dan 460 ng/ml (Fiedler et al., 1981; Fang, Wong, and Domain., 2000).

1-Methyl Ester-Nigericin

21-Methyl Ester-Nigericin merupakan hasil ekstraksi dengan pelarut etil itas Brawijaya asetat dari kultur Streptomyces Strain BRM 10, yang memiliki efektivitas anti bakteri gram positif yang kuat, seperti pada Staphylococcus aureus dan Bacillus Unicereus ATCC6633 dengan KHM masing-masing 0.5 μg/ml and 1.0 μg/ml tas Brawijaya (Taechowisan et al., 2014)

2.2.5 **Eponemycin**

Uni hygroscopicus, senyawa ini diketahui memiliki efek antiogenik dan aktivitas Itas Braw hambatan terhadap proteasome 20s. (Sugawara et al., 1990) dan bekerja secara khusus pada subunit β5 (chymotrypsin-like, untuk asam amino hidrofobik). Kemampuannya dalam menghambat kerja proteasome bersifat ireversibel dan itas Brawijaya spesifik (Hedhli and Depre, 2010).

Senyawa ini merupakan hasil isolasi dari ekstrak etil asetat Streptomyces

2.2.6 Rapamycin

Senyawa ini dikenal sebagai sirolimus, pertama kali diisolasi menggunakan solven aseton dan heksan dari ekstrak metanol Streptomyces hygroscopicus dari ilas Brawijaya pulau Easter dan merupakan antibiotik golongan makrolida (Sehgal, 2003).



awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Univ2.3 sita Pelaruti aya

Pelarut adalah suatu zat yang melarutkan zat terlarut (cairan, padat atau gas yang berbeda secara kimiawi), menghasilkan suatu larutan. Pelarut biasanya berupa cairan tetapi juga bisa menjadi padat, gas, atau fluida superkritis. Kuantitas zat terlarut yang dapat larut dalam volume pelarut tertentu bervariasi terhadap Uni suhu. (Tinoco Jr., 2016, Sauer and Wang, 2002). iversitas Brawijaya

Universita Cairan pengekstraksi dipilih menjadi pelarut yang optimal untuk dapat itas Brawijaya menarik senyawa kandungan aktif, sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan dari senyawa kandungan lainya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar un senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan has Brawijaya pengekstraksi dipilih yang melarutkan metabolit sekunder yang diinginkan.

Dalam penentuan pelarut ada beberapa factor pertimbangan dalam pemilihan cairan pengekstraksi yaitu; selektivitas, ekonomis, keramahan pada lingkungan, dan keamanan. Kualitas dari cairan pengekstraksi harus sesuai syarat kefarmasian atau setidaknya minimal dalam kelompok spesifikasi "Pharmaceutical "Itas Brawijaya Un Grade"

2.3.1 Pelarut Organik

Universita Pelarut organik merupakan pelarut yang umumnya mengandung atomsitas Brawijaya karbon dalam molekulnya. Dalam pelarut organik, zat terlarut didasarkan pada kemampuan koordinasi dan konstanta dielektriknya. Pelarut organik dapat bersifat has Brawijaya polar dan non-polar bergantung pada gugus kepolaran yang dimilikinya. Pada proses kelarutan dalam pelarut organik, biasanya reaksi yang terjadi berjalan berjal lambat sehingga perlu energi yang didapat dengan cara pemanasan untuk as Brawii mengoptimumkan kondisi kelarutan. Larutan yang dihasilkan bukan merupakan



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

konduktor listrik. Contoh pelarut organik adalah alkohol, eter, ester, keton, dan itas Brawijaya sebagainya (Hailes, 2007)

2.3.1.1 Etil Asetat

Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil (mudah menguap), tidak beracun, dan tidak higroskopis. Etil asetat merupakan penerima ikatan kas Braw hidrogen yang lemah, dan bukan suatu donor ikatan hidrogen karena tidak adanya proton yang bersifat asam (yaitu hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif seperti fluor, oksigen, dan nitrogen. Etil asetat dapat melarutkan air hingga 3%, dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi. Namun, senyawa ini tidak stabil dalam air II.as yang mengandung basa atau asam (Pubchem, 2019).

Etil asetat/etiletanoat/C₄H₈O₂ adalah suatu zat cair tak berwarna dengan bau buah yang semerbak bertitik didih 77°C dan d = 0,9 g/ml (Arsyad 2001). Uni Viskositas etil asetat 0,46 pada 20 oC, boiling point 76,5 oC, dan flash point -3 oC (Scheflan dan Morris 1983). Dalam penelitian gandapura, pelarut yang digunakan adalah metanol, etil asetat dan heksana, ternyata hasil ekstraksi dari masing- as Brawijaya masing pelarut menunjukkan bahwa rendemen ekstrak tertinggi dihasilkan ekstrak metanol yang bersifat polar, diikuti oleh etil asetat dan heksan (Pubchem, 2019) ISITAS Brawijaya

2.3.1.2 Aseton

Aseton merupakan keton yang paling sederhana, digunakan sebagai Un pelarut polar dalam kebanyakan reaksi organik. Aseton dikenal juga sebagai kas Braw dimetil keton, 2-propanon, atau propan-2-on. Aseton adalah senyawa berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar, digunakan untuk membuat plastik, serat, obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia lainnya (Hollis et al.,



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

2006). Aseton digunakan sebagai direct solvent dalam industri coating, thinnersitas Brawijaya acyrlic, dan pelarut polar di laboratorium (Scheflan and B. Jacobs, 2019).

2.3.1.3 N-Heksana

Nama lain dari Heksana (Hexane) adalah kaproil hidrida, metil n-butil metan dengan rumus molekul C₆H₁₄. Heksana mempunyai karakteristik sangat las Brawl tidak polar, volatil, mempunyai bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Berat molekul heksana adalah 86,2 dengan titik leleh - 94,3 sampai -95,3 °C. Titik ddih heksana pada tekanan 760 mmHg adalah 66 sampai 71°C . Densitas heksana pada suhu 20 oC sebesar 0,6603 g/ml (Scheflan and B. Jacobs, 2019).

2.3.1.4 Etanol

Etanol merupakan senyawa alkohol dengan formula C2H5OH yang Uni berbentuk cair, tidak berwarna, larut dalam air, eter, kloroform dan aseton. Italias Dihasilkan dari peragian kanji, hidrolisis bromoetana dengan kalium hidroksida (Daintith, 2008). Adanya gugus hidroksil (OH) pada alkohol memberikan sifat polar, sedangkan gugus alkil (R) merupakan gugus non polar. Proporsi dari kedua gugus tersebut merupakan faktor yang menentukan sifat alcohol. Etanol tidak Uni menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan itas terlarut. Etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal. Digunakan etanol bukan metanol karena antioksidan yang hendak diekstrak diharapkan dapat diaplikasikan pada produk makanan, minuman dan obat-obatan sehingga aman untuk dikonsumsi sedangkan metanol bersifat toksik. Un Etanol biasanya digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa aktif yang ilas Brawii bersifat antioksidan dan antibakteri pada suatu bahan. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa pelarut etanol lebih baik dari pada air, metanol maupun pelarut las Brawi



awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

lain dalam mengekstraksi senyawa antioksidan maupun antibakteri (Hollis et al., ilas Brawijaya

2006; Scheflan and B. Jacobs, 2019)

2.3.1.5 Kloroform

Kloroform (triklorometana) merupakan salah satu senyawa haloform yang mempunyai rumus kimia CHCl3; zat cair mudah menguap, sukar terbakar (tetapi 🗀 🗟 🖼 🔠 🖂 🔻 uapnya mudah terbakar), tidak larut dalam air tetapi larut dalm alkohol dan eter; uapnya bersifat membius dan bila terkena udara dan cahaya dapat membentuk gas fosgen yang beracun. Kloroform digunakan untuk pembuatan senyawa fluorokarbon, sebagai pelarut (cat), dan sebagai anastetik. Kelarutan dalam air pada suhu 25 oC (Hollis et al., 2006).

2.3.2 **Pelarut Anorganik**

Pelarut anorganik merupakan pelarut selain air yang tidak memiliki las Brawijaya komponen organik di dalamnya. Dalam pelarut anorganik, zat terlarut dihubungkan dengan konsep sistem pelarut yang mampu mengautoionisasi pelarut tersebut. Biasanya pelarut anorganik merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga tidak larut dalam pelarut organik dan non-polar. Larutan yang dihasilkan merupakan Uni konduktor listrik yang baik. Contoh dari pelarut anorganik adalah amonia dan asam itas Brawijaya sulfat (Daintith, 2008; Scheflan and B. Jacobs, 2019)

2.3.2.1 Asam Sulfat

Asam sulfat merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat mempunyai banyak kegunaan da balawa dan merupakan salah satu produk utama industri kimia. Produksi dunia asam sulfat pada tahun 2001 adalah 165 juta ton dengan nilai perdagangan seharga Uni US\$8 juta. Kegunaan utamanya termasuk pemrosesan bijih mineral, sintesissitas Brawijaya



awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

kimia, pemrosesan air limbah dan penggilingan minyak (Daintith, no date; Hollis et itas Brawijaya

al., 2006)

Uni 2.4 ita Ekstraksiva

Ekstraksi merupakan usaha pemisahan dengan cara menarik sebuah pelarut yang digunakan berdasarkan prinsip Like dissolve like. Komponen tersebut merupakan senyawa kimia dari tumbuhan, hewan, ataupun mikroba yang melalui uni proses destilasi, dan atau penyaringan. Salah satu pertimbangan penting dalam iras Brawijaya proses adalah pemilihan pelarut yang digunakan, sehingga dapat melarutkan juga menarik bahan aktif yang diinginkan. Terdapat dua cara dalam proses ekstraksi yaitu; cara dingin dan cara panas. Ekstraksi cara panas meliputi refluks, sokletasi, infudasi, digesti, dan dekok, sedangkan ekstraksi cara dingin meliputi; maserasi dan perkolasi (Harborne, 1987)

Uni\2.4.1 **Ekstraksi Cara Dingin**

Metode ini berarti dalam proses ekstraksi tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, hal ini bertujuan untuk dapat menghindari Uni rusaknya senyawa akibat proses pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah itas Brawijaya maserasi dan perkolasi (Harborne, 1987).

Uni 2.4.1.1 Metode Maserasi

Maserasi merupakan proses penyarian sederhana dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Hal ini akan menyebabkan cairan penyari menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, dimana akan terjadi kelarutan akibat perbedaan konsentrasi dari larutan



awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

senyawa aktif di dalam dan luar sel sehingga menyebabkan larutan terdesak las Brawijaya

2.4.1.2 Metode Perkolasi versitas Brawijava Universitas Brawijava

keluar (Harborne, 1987; Zhang et al., 2018)

Perkolasi merupakan proses penyarian simplisia dengan jalan melewatkan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia di suati alat percolator. Cairan las Brawijaya penyari akan dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui hingga tercapainya keadaan jenuh. Gerak kebawah disebabkan oleh gaya berat dan cairan di atasnya, juga kas Brawijaya dipengaruhi dengan daya penahan kapiler. Hal-hal yang berpengaruh pada perkolasi antara lain; gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, silas difusi, osmosis, adesi, daya kapiler, juga daya friks (Zhang et al., 2018)

Uni 2.4.2 **Ekstraksi Cara Panas**

Metode ini melibatkan panas didalam prosesnya, disini fungsi dari panas adalah sebagai pemercepat proses penyarian apabila dibandingkan dengan cara dingin. Metodenya antara lain; refluks, soxhlet, dan infusa (Zhang et al., 2018)

2.4.2.1 Metode Refluks

Metode ekstraksi senyawa anorganik refluk digunakan apabila pelarut yang digunakan bersifat volatil. Metode ini digunakan untuk mencegah pelarut menguap Uni sempurna sebelum ekstraksi selesai. Pada dasarnya proses ini beprinsip dengan itas Brawii menggunakan penguapan pada suhu dititik didih senyawa yang diekstraksi, namun akan didinginkan dengan kondesor sehingga pelarut yang menguap akan las Brawijaya mengembun kembali di kondesor dan turun lagi ke wadah reaksi sehingga pelarut tetap bertahan hingga proses reaksi berlangsung (Zhang et al., 2018)

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Uni 2.4.2.2 Metode Soxhlet iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Metode soxhlet adalah proses pemisahan suatu komponen yang berada di material asal dengan cara penyaringan berulang menggunakan pelarut, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Soxhlet digunakan di pelarut itas Brawijaya organik tertentu, dengan menggunakan cara pemanasan uap akan timbul setelah Uni dingin secara kontinyu dan membasahi sampel, lalu pelarut akan masuk kembali itas Brawijaya ke wadah dengan senyawa kimia yang sudah ditarik oleh pelarut (Pollard, 1981;

Zhang et al., 2018)

Fraksinasi 2.5

Fraksinasi merupakan metode ekstraksi bertingkat antara zat zair dengan zat cair berdasarkan tingkat kepolaranya dengan prinsip like dissolve like. Senyawa polar akan larut di pelarut polar, senyawa non polar akan larut di pelarut non polar, dan senyawa semi polar akan larut di pelarut semi polar. Padasitas Brawijaya umumnya digunakan corong pisah dan atau kromotografi dalam proses Uni pemisahan (Pollard, 1981; Harborne, 1987)

2.5.1 **Corong Pisah**

Universita Metode corong pisah digunakan agar dapat memisahkan komponensitas Brawijaya campuran yang memiliki dua fase pelarut dengan masa jenis berbeda, sehingga senyawa tersebut dapat tertarik kedalam pelarut dengan tingkat kepolaran yang has Brawilaya

mirip dengan senyawa tersebut (Pollard, 1981) Universitas Brawijaya

Univa.6sita Kromatografi Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Kromatografi memiliki berbagai jenis yaitu sebagai berikut; kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi gas (GC), dan kromatografi cair kinerja tinggi Uni (HPLC). Secara prinsip terdapat kesamaan bahwa kromatografi memiliki dua fase, sitas Brawijaya





awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

sitas Brawijaya

sitas Brawijaya

yaitu fase diam (stasioner) dan fase gerak (mobile). Berdasarkan dari fungsinya da Brawijaya diketahui bahwa kromatografi merupakan teknik pemisahan campuran zat yang berdasarkan atas perbedaan kecepatan migrasi dari masing-masing kompnen pada fase diam dibawah pengaruh suatu pelarut (eluen) yang bergerak atau fase gerak. Mekanisme dari pemisahanan terdapat beberapa golongan seperti Uni kromatografi adsorbs, kromatografi partisi, kromatografi filtrasi, kromatografi itas Brawijava elektroforesis, dan kromatografi penukar ion. Apabila dibagi berdasarkan teknik

kertas, kromatografi lapisan tipis, kromatografi gas, dan kromatografi cair kinerja dan kromatografi cair kinerja tinggi.

Unioperasionalnya maka kromatografi terbagi atas kromatografi kolom, kromatografi ilas Brawijaya

Uni	Tabel 2.1 Pembagian Kromatografi (Snyder et al., 2010)			
Uni Uni Uni Univ	Mekanisme Pemisahan	Fase gerak – Fase diam	Teknik Operasional	nivers nivers
Unive Unive	Adsorbsi	cair – padat	kolom, kertas, lapis tipis	Univers
Univer	W 1	gas – padat	gas	Univers Univers
Univer	rsita Partisi	gas – cair	kolom, lapitis tipis, HPLC	Univers
Univer Univer		cair – cair	Gas wijaya awijaya	Univers
	Pertukaran Ion	cair – padat	kolom, lapis tipis, HPLC ya	Univers Univers
	rsitas Brawijay Filtrasi rsitas Brawijay	cair – padat	kolom, lapis tipis, HPLC	Univers
Univer Univer	rsitas Brawijay Elektroforesis ay	a Universitas a cairvecairtas	Brawijaya Universitas Brawijaya Brawijaya kolom, kertas, lapis tipis ya	Univers Univers

Berdasarkan tabel 2.1 diketahui jika kromatografi lapis tipis dan kolom dapat las Brawijaya

digunakan pada berbagai jenis mekanisme pemisahan.



Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Uni 2.6.1 a Kromatografi Kolomsitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Kromatografi merupakan suatu proses pemisahan dimana pelarut dari sampel terdistribusi di dua fase yaitu; fase diam dan gerak. Fase diam pada umumnya berupa bahan padat atau porus dengan bentuk molekul kecil. Fase gerak dapat berupa gas atau cairan, jika menggunakan gas maka umumnya Uni disebut dengan kromatografi gas, apabila menggunakan cairan maka digunakan itas Brawijaya kromatografi cair dan kromatografi lapis tipis (Zhang et al., 2018)

2.6.2 Flash Chromatography

Flash chromatography merupakan bentuk dipercepat dari kromatografi kolom preparative. Proses pada kolom kromatografi menggunakan kolom itas Brawijaya berisikan dengan fase diam dan kemudian dilewati dengan fase gerak dengan bantuan gravitasi atau tekanana tambahan. Sampel yang sudah melewati kolom akan dideteksi oleh detektor dan dikumpulkan menjadi satu fraksi individu. Molekul dengan polaritas rendah akan bertahan lebih lama di fase gerak Uni dibandingkan dengan molekul berpolaritas tinggi. (Still et al., 1978).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Universita Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan senyawa sitas Brawijaya berdasarkan perbedaan kecepatan migrasi komponen-komponen yang dipisahkan di fase diam dan dipengaruhi oleh fase gerak. Sampel kemudian Shas Brawllaya akan diuji dengan cara ditotolkan pada fase diam dengan menggunakan sitas Brawijaya mikropipet, kemudian dieluasi pada fase gerak yang sesuai sehingga dapat Univ diperoleh proses pemisahan yang baik (Harborne, 1987; Zhang et al., 2018). ersitas Brawijaya

KLT memiliki beberapa keuntungan yaitu antara lain; cara penggunaan Slas Brawijaya yang mudah, dapat digunakan secara luas di berbagai sampel yang berbeda,



awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

sensitivitas yang tinggi, dan biaya relatif murah apabila dibandingkan dengan metode kromatografi lain. KLT secara umum seringkali digunakan dalam pemurnian suatu senyawa, pemisahan dan alat identifikasi komponen dari

suatu campuran, sebagai metode kuantitatif satu atau lebih komponen dalam sampel. Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Dengan proses KLT, maka didapatkan nilai kualitatif yang diketahui melalui nilai Rf (Retardation factor). Rf merupakan hasil bagi dari jarak tempuh noda komponen dengan jarak tempuh eluen dari titik awal. Setiap zat memiliki harga Rf yang spesifik dengan fase gerak dan fase diam tertentu (Pollard, 1981). Warna noda kemudian dideteksi dengan sinar ultraviolet di panjang gelombang 254 nm hingga 366 nm, kemudian dilakukan penyemprotan dengan pereaksi warna (Harborne, 1987)

 $Rf = \frac{jarak\ tempuh\ noda\ komponen}{jarak\ tempuh\ fase\ gerak/eluen}$

2.7.1 Tinjauan Pelaksanaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

1. Lapisan tipis

Lapisan tipis memiliki fungsi sebagai adsorben, pada KLT adsorben yang digunakan adalah silika gel, alumina, tanah diatomae, selulosa, poliamida, resin, penukar ion, sephadeks, dan sebagainya. Adsorben yang paling umum dipakai adalah silika gel. Umumnya tebal lapisan berkisar 0,15 – 2,0 mm. untuk analis umumnya 0,2 mm, untuk preparatif tebalnya ± 2,0 mm

Universita 2. Fase Gerak (eluen) sitas Brawijaya

Fase gerak merupakan medium angkut yang terdiri atas satu atau berbagai

pelarut. Proses pergerakan ini disebabkan gaya kapiler, dalam pemisahan fase itas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

gerak digunakan pelarut derajat kemurnian kromatografi (pro analisis). Jika las Brawijaya

dibentuk campuran maka maksimal campuran terdiri atas tiga campuran.

3. Chamber

Universita Chamber harus tertutup rapat, sehingga dapat mencegah penguapan itas Brawijaya eluen dari pelat, kondisi bejana harus jenuh terlebih dahulu dengan uap eluen has Brawijava

dengan cara meletakkan kertas saring di dinding bejana dan dikatakan jenuh

apabila kertas saring tersebut basah oleh uap eluen.

Universita 4. Penotolan

Jumlah totolan digunakan pipa kapiler dengan ukuran 2 μl, 5 μl, atau 10 μl, itas Brawijaya

tergantung kebutuhan. Jarak antara satu bercak awal dengan bercak awal lain

sekurang-kurangnya 10 mm.

5. Pengembangan / eluasi

Pengembangan atau eluasi ialah proses pemisahan campuran akibat fase

gerak atau pelarut pengembang merambat naik melalui lapisan tipis. Jarak tas Brawijaya

pengembangan normal yaitu jarak antara garis awal penotolan.

6. Deteksi noda

Jika zat yang terpisah sudah bewarna maka noda hasil pemisahan akan

Nampak dengan sendirinya. Tetapi jika zat yang terpisah tidak bewarna maka silas bilawilaya

perlu deteksi noda. Teknik deteksi noda adalah deteksi menggunakan sinar UV

Panjang 254 nm atau Panjang 366 nm. Apabila masih tidak terdapat noda, maka

Uni dapat dicoba dilakukan reaksi kimia dengan penyemprot pelat, sehinggarsitas Brawijaya

terbentuk noda yang bewarna

Parameter pengukuran hasil KLT

sitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas Brawijaya Universita

Universitas Brawijaya Universitas Brawija Universitas Brawijaya

Hasil kromatogram KLT dapat disimpulkan dengan spesifikasi sebagai da Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya berikut, jumlah bercak, warna bercak, dan letak bercak. Spesifikasi tersebut digunakan untuk identifikasi, dan analisis kandungan kimia, dari kromatogram Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya didapatkan nilai kualitatif yang diketahui melalui nilai Rf *(Retardation factor)*. Rf merupakan hasil bagi dari jarak tempuh noda komponen dengan jarak tempuh

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

gerak dan fase diam tertentu (Pollard, 1981). Warna noda kemudian dideteksi

Univ dengan sinar ultraviolet di panjang gelombang 254 nm hingga 366 nm, sitas Brawijaya Universitas Brawijaya

univ kemudian dilakukan penyemprotan dengan pereaksi warna (Harborne, 1987) ersitas Brawijaya

Iniverse Rf = jarak tempuh noda komponen jarak tempuh fase gerak/eluen Jarak tempuh fase gerak Jarak tempuh

Universitas

Tawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Bray
Universitas Bray
Iniversitas Bray
Iniversitas Bray
Iniversitas Bray
Iniversitas Bray
Iniversitas Bray
Universitas Bray

universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas BBAB3/a Universitas Brawijaya

Universitas BKERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Kerangka Konsep Penelitian

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

metabolit sekunder yang dapat bersifat sebagai antibiotik, antifungal, antiviral, antitumor, dan immunosupresif. Aktivitas ini berhubungan dengan adanya senyawa bioaktif seperti Pteroricidin, Eponemycin, Rapamycin, dan senyawa lainya Streptomyces hygroscopicus Ekstrasi cair-cair dengan berbagai pelarut Ekstrak Etil Asetat **Ekstrak Etanol** Ekstrak N-Heksana Menarik senyawa Menarik senyawa Menarik senyawa non polar, semi polar, dan polar polar non polar Profil kasar senyawa polar, semipolar, dan non polar dari ekstak metabolit sekunder bakteri Streptomyces hygroscopicus Fraksinasi cair-cair dengan berbagai pelarut

> Profil senyawa polar, semipolar, dan non polar dari ekstak metabolit sekunder bakteri Streptomyces hygroscopicus yang terpisah secara optimal.

Universitas Bravajaya Universitas Brawijaya

Diketahui bahwa bakteri genus Streptomyces dapat memproduksi

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Uni 3.2 ita Penjelasan Kerangka Konsep wijaya Universitas Brawijaya

Diketahui bahwa bakteri dari genus Streptomyces dapat memproduksi metabolit sekunder yang dapat bersifat sebagai antibiotik, antifungal, antiviral, antitumor, dan immunosupresif. Aktivitas ini berhubungan dengan adanya senyawa bioaktif seperti Pteroricidin, Eponemycin, Rapamycin, dan sebagainya.

Univer Ekstraksi cair-cair dengan etil asetat dilakukan untuk mempersempit jumlah kas Braw senyawa metabolit yang ikut tertarik berdasarkan polaritas pelarut yang digunakan. Etil asetat berfungsi sebagai penarik senyawa non polar, semi polar dan polar. Senyawa akan terekstraksi sesuai pelarut yang sesuai berdasarkan 😘 👺 💮 prinsip like dissolve like. Fraksinasi cair-cair bertingkat dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan senyawa-senyawa dari ekstraksi etil asetat berdasarkan las perbedaan polaritas pelarut yang digunakan ketika berinteraksi dengan fase diam.

Ekstrak yang digunakan sulit untuk dapat dikembangkan sebagai sediaan las Brawl karena masih terdapat banyak profil metabolit yang dikandung didalamnya, sehingga diperlukan prosedur pemisahan kandungan profil metabolit berdasarkan karakteristik dengan menggunakan metode fraksinasi menunjukkan berbagai isolasi senyawa memiliki seperti eponemycin, rapamycin, trichostatin, dan Uni sebagainya, dimana struktur senyawa tersebut menunjukkan sifat polaritas daris tas Braw polar hingga non polar. (Graham and Rickwood., 1997; Hoshikawa et al., 1994; Rivo., et al 2012; and Taechowisan., 2014). Dalam hal ini fraksinasi dengan menggunakan pelarut kombinasi etil asetat:n-heksana, yang mempunyai as Brawi kemampuan menarik senyawa semi polar hingga non polar, dilakukan untuk mengetahui profil dari senyawa metabolit sekunder milik Streptomyces as Brawijaya hygroscopycus.



awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas BBABaya Universitas Brawijaya

UniveMETODE PENELITIAN rsitas Brawijaya

Universita Penelitian vaini Udilakukans menggunakan i desains penelitiana deskriptifsitas Brawijava eksploratif. Dilakukan eksplorasi fraksi aktif yang berpotensi sebagai kandidat obat anti malaria yang berasal dari hasil fermentasi ekstrak metabolit sekunder bakteri (1988-1984) anti malaria yang berasal dari hasil fermentasi ekstrak metabolit sekunder bakteri

Streptomyces hygroscopicus. Hasil fermentasi tersebut kemudian akan dilakukan fraksinasi ekstrak dengan bantuan alat (Sepacore®) Flash Chromatography dan PREP Purification System Chromatography gradiensitas Brawijava Reveleris® secara menggunakan pelarut etil asetat dan n-heksana. Hasil fraksi-fraksi tersebut akan dilakukan validasi dengan menggunakan KLT dengan tujuan untuk mengetahui ilas Brawijaya kombinasi eluen etil asetat:nheksana juga menganalisa golongan senyawa metabolit yang ada.

4.2 Variabel Penelitian

Variabel Bebas Univ4.2:1

> Universitas Brawijaya Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kombinasi perbandingan antara

eluen etil asetat dan n-heksana pada KLT

Variabel tergantung

Università Variabel tergantung dalam penelitian ini profil KLT dari hasil ekstrak dan das Brawijaya fraksi metabolit sekunder Streptomyces hygroscopicus dari nilai Rf.

Uni 4.3 ita Lokasi dan Waktu Penelitian awijaya Universitas Brawijaya

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi, Farmakologi,

Biomedik, Biokimia, Mikrobiologi, Kimia Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Universitas Bravajaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya Un Brawijaya Malang, dan Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Airlangga selama itas Brawijaya

4 bulan.

Uni 4.4sita Definisi Operasionalsitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- 1. Isolat bakteri Streptomyces hygroscopicus didapat dari LIPI microbial collection Cibinong. Koloni Streptomyces kemudian dikonfirmasi as Brawllaya karakterisasinya berdasarkan morfologi koloni secara makroskopis dan pewarnaan Gram secara mikroskopis.
- Univer 2. Kultur, inokulasi, dan fermentasi menggunakan ISP4 dari Streptomyces has Brawijaya hygroscopicus yang terdiri atas Starch, Dipotassium Phospate, Magnesium Sulfate heptahydrate, Sodium Chloride, Ammonium Sulphate, Calcium (as Brawllaya carbonate, Ferrous sulphate, heptahydrate, Mangnous chloride, Zinc Sulphate, dan Agar

Bahan dan Alat Penelitian 4.5

Uni 4.5.1 Bahan Dan Alat Kultur Inokulasi, Fermentasi, Dan Ekstraksi

Metabolit Streptomyces hygroscopicus

Università Media cair ISP4 (Inorganic Salt Starch Agar), shaking incubator, sentrifuge itas Brawijaya

tube, etil asetat, dan water bath

Uni 4.5.2 Bahan Dan Alat Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) Dan Fraksinasi Versitas Brawijaya

Metanol (Ch3OH), n-Heksan (C6H14), Plat KLT ukuran 7x1, Silica G60

Systemsitas Brawijaya

(230-400 mesh), Kertas saring whatman 42, Tan tissue, Etil Asetat, (Sepacore®) itas Brawijaya

Flash Chromatography dan Reveleris® PREP Purification

Chromatography

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijava awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Uni 4.6sita Prosedur Penelitian sitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Prosedur Inokulasi Metabolit Streptomyces Hygroscopicus Universitas Brawijaya

aseptik dengan erlenmeyer 250 ml. Koloni bakteri diambil dari medium kultur agar ISP4 dan dihomogenkan dalam media ISP4 broth. Media diinkubasikan pada suhu 28°C pada shaking incubator 150 rpm selama 5 hari. Setelah itu, inokulum untuk

Universita Inokulasi menggunakan media cair ISP4 sejumlah 50 ml pada kondisi itas Brawijaya

proses fermentasi siap digunakan.

Prosedur Fermentasi Metabolit Streptomyces Hygroscopicus Universitas Braw Uni 4.6.2

Fermentasi dikerjakan di shaking incubator, 100 ml kaldu ISP4 diautoklaf. Selanjutnya, 10 ml inokulum ditambahkan ke dalam kaldu, dan diinkubasi kembali dalam suhu 28°C dalam shaking incubator 150rpm selama 5 hari, dengan pH medium 5-7 setelah inkubasi fermentasi siap digunakan.

4.6.3 Prosedur Ekstraksi Metabolit Streptomyces hygroscopicus

Setelah fermentasi, media dipanen dan disentrifugasi untuk mengangkat itas Brawijaya sel dan debris. Filtrat dikumpulkan di corong pisah, kemudian dicampur dengan pelarut (Etil asetat, N-heksana, dan Etanol) dengan rasio 1:1 (v/v) dan diguncang keras selama 1 jam di corong pisah. Fasa pelarut yang mengandung senyawa anti bakteri dipisahkan dari fase cair (aqueous). Fase pelarut diuapkan sampai kering di water bath suhu $80 - 90^{\circ}$.

4.6.4 Prosedur Fraksinasi Metabolit Streptomyces hygroscopicus

Universita Proses fraksinasi 1 dilakukan dengan kolom kromatografi menggunakan itas Brawijaya BUCHI (Sepacore®) Flash Chromatography dengan eluasi gradien. Langkah pertama yang dilakukan adalah cleaning injektor dengan etil asetat p.a. tanpa





awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

menggunakan kolom. Preparasi dilanjutkan dengan pembuatan kolom cara kering. 🗀 🕏 🖼 🖼 🖂 🔻 Persiapan kolom dilakukan pertama dengan menimbang silica gel 60 sebanyak 33 gram, dimasukkan ke dalam kolom. Lalu kolom dikompres dengan nitrogen dengan tekanan 20 kg/cm2 selama 15 detik dan dibiarkan selama 15 menit supaya tekanan menurun. Sisa silica gel ditimbang, sehingga diketahui jumlah silica gel Uni yang dipadatkan seberat 33,4399 gram. Kemudian kolom tersebut dipasang pada itas Braw Sepacore®. Langkah berikutnya yaitu dilakukan conditioning dengan etil asetat hingga semua silika terbasahi dan kolom siap digunakan, dilanjutkan dengan 🖽 🖼 🖳 mengatur metode running meliputi flow rate, urutan tabung penampung, gradien eluen, volume yang ditampung, dan mengaktifkan detektor UV dengan 3 panjang gelombang yaitu; 254 nm, 365 nm, dan 366 nm. Ekstrak yang digunakan dilarutkan dengan methanol hingga larut lalu diinjeksikan sebanyak 1 mL ke injektor dengan spuit tanpa jarum yang telah di beri kertas saring pada bagian dalam spuit dan dijalankan metode yang telah disiapkan sebelumnya yaitu sistem eluen gradien. Pelarut yang digunakan ada dua, sesuai hasil dari KLT sebelumnya, yaitu pelarut A (n-heksana p.a) dan pelarut B (etil asetat p.a) dengan mode gradient dari nheksana 100% sampai etil asetat 100% selama 120 menit dengan flowrate 5 Uniml/menit. Setelah itu diganti mode isocratic etil asetat 100% selama 10 menitsitas untuk memberikan waktu mengganti n-heksana dengan methanol pa. Dilakukan flushing dengan methanol agar senyawa yang tertinggal/tersangkut di alat dapat Uni tertampung. Gradient 100% - 0% methanol pa selama 30 menit dengan flowrate 5 itas Brai ml/menit Setelah selesai running, sampel yang tertampung digabungkan

dilakukan dengan kolom kromatografi menggunakan das Brawl

dipekatkan dengan menguapkannya di lemari asam. Kemurnian fraksi selanjutnya 🗀 🗟 🖼 🔠

fase normal thin-layer

chromatography.



divalidasi menggunakan

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Reveleris® PREP Purification System dengan eluasi gradien. Langkah pertama yang dilakukan adalah cleaning injektor dengan etil asetat p.a. tanpa menggunakan kolom. Preparasi dilanjutkan dengan pembuatan kolom cara kering. Persiapan kolom dilakukan pertama dengan menimbang silica gel 60 sebanyak 33 gram, dimasukkan ke dalam kolom. Lalu kolom dikompres dengan nitrogen Uni dengan tekanan 20 kg/cm2 selama 15 detik dan dibiarkan selama 15 menit supaya itas Braw tekanan menurun. Sisa silica gel ditimbang, sehingga diketahui jumlah silica gel Uniyang dipadatkan seberat 33,4399 gram. Kemudian kolom tersebut dipasang pada 🖽 🖼 🖽 Reveleris® PREP Purification System. Langkah berikutnya yaitu dilakukan conditioning dengan etil asetat hingga semua silika terbasahi dan kolom siap digunakan, dilanjutkan dengan mengatur metode running meliputi flow rate, urutan tabung penampung, gradien eluen, volume yang ditampung, dan mengaktifkan detektor UV dengan 3 panjang gelombang yaitu; 254 nm, 365 nm, dan 366 nm. Ekstrak yang digunakan dilarutkan dengan methanol hingga larut lalu diinjeksikan sebanyak 1 mL ke injektor dengan spuit tanpa jarum yang telah di beri kertas saring pada bagian dalam spuit dan dijalankan metode yang telah disiapkan sebelumnya yaitu sistem eluen gradien. Pelarut yang digunakan ada dua, sesuai Uni hasil dari KLT sebelumnya, yaitu pelarut A (n-heksana p.a) dan pelarut B (etil itas Braw asetat p.a) dengan mode gradient dari n-heksana 100% sampai etil asetat 100% selama 120 menit dengan flowrate 5 ml/menit. Setelah itu diganti mode isocratic Uni etil asetat 100% selama 10 menit untuk memberikan waktu mengganti n-heksana itas Brai dengan methanol pa. Dilakukan flushing dengan methanol agar senyawa yang Unitertinggal/tersangkut di alat dapat tertampung. Gradient 100% - 0% methanol pasitas Brawij selama 30 menit dengan flowrate 5 ml/menit Setelah selesai running, sampel yang

tertampung digabungkan dipekatkan dengan menguapkannya di lemari asam. Stas Brawi

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

Kemurnian fraksi selanjutnya divalidasi menggunakan fase normal thin-layer ilas Brawijaya

chromatography.

Univa.6.5 a Prosedur KLTUniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Hasil fraksinasi dari kromatografi kolom kemudian diuapkan hingga menjadi kristal dan dilarutkan dengan pelarut metanol 1 mL, selanjutnya ditotolkan 🗀 🕏 🖼 🔠 🖂 🔻 sebanyak 20 µl pada lempeng KLT fase diam silika GF ukuran 20 cm x 20 cm x 1 mm secara memanjang (digariskan), dan dikeringkan. Selanjutnya dieluasi menggunakan beberapa fase gerak dengan berbagai perbandingan untuk as Brawi mengeluasi sampel. Kertas saring dimasukkan ke dalam chamber CAMAG™ yang berisikan fase gerak sebagai penanda kejenuhan. Setelah jenuh maka plat KLT

dimasukkan ke dalam chamber. Setelah eluasi selesai, lempeng KLT dikeringkan dan hasil eluasi ditandai, dan dilihat dengan bantuan lampu UV CAMAG™ λ 254

dan λ 366 nm. Digunakan penampak noda asam sulfat p-Anisaldehyde – Sulfuric

Acid 10% di pemanasan pada suhu 120°C, dan penampak noda KOH 10% Unikemudian dilihat pada lampu UV CAMAGTM λ 254 dan 366 nm untuk melihat itas Brawijaya

senyawa yang noda KLT sebelumnya tidak terlihat.

Uni 4.7 Analisis Data

Hasil KLT kemudian dilakukan analisis deksriptif terhadap profil noda yang

dihasilkan juga jarak noda yang dihasilkan pada sinar tampak dan sinar UV yang

berdasarkan atas komposisi perbandingan fase gerak. Sitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawij HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA vijaya

5.1 Karakterisasi S. Hygroscopicus Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universita Karakterisasi S. hygroscopicus perlu dilakukan untuk memastikan bahwa itas Brawijaya

bakteri yang akan dilakukan proses esktraksi benar-benar bakteri yang diinginkan

dalam penelitian ini. Secara makroskopis kultur bakteri S. hygroscopicus berupa las Brawijaya

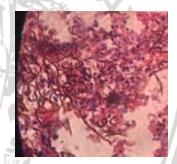
koloni bulat, keras, dan berpigmen hitam dapat dilihat pada Gambar 5.1A. Secara

mikroskopis dengan pengecatan gram ditemukan bakteri batang gram positif yang itas Brawijaya

Uni berwarna ungu, memiliki endospora, dan memproduksi hifa yang merupakan itas Brawijaya

karakter bakteri golongan Actinomycetes seperti pada Gambar 5.1B.





5.1.

Bakteri

Universitas Brawijaya subsp. Streptomyces hygroscopicus Hygroscopicus. A) Tampakan makroskopis kultur bakteri. B) Tampakan Brawijaya Uni mikroskopis bakteri dengan pengecatan gram. Pada gambar 5.1A tampak itas Brawijaya

В

Uni koloni bulat, keras, dan berpigmen hitam. Pada gambar 5.1B menunjukan bakterisitas Brawijaya gram positif yang berwarna ungu, memiliki endospora, dan memproduksi hifa. Prawijaya

5.2 Hasil Ekstraksi

Gambar

Universita Pada penelitian ini sampel yang digunakan untuk ekstraksi adalah kultur Brawijaya

dari bakteri S. hygroscopicus sebanyak 3 liter dalam bentuk broth, kemudian Brawijaya

Uni dilakukan ekstraksi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan n-heksana, itas Brawijaya

etil asetat, dan etanol. Hasil penimbangan ekstrak yang didapat adalah sebanyak

Universitas Bra55jaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Uni 45,13 miligram dari ekstrak n heksana, sebanyak 71,23 milligram dari ekstrak etili itas Brawijaya

asetat, dan 103,15 miligram dari ekstrak etanol. Kemudian dari hasil tersebut

diperoleh rendeman ekstrak sebesar 17 % untuk n heksana, 11 % untuk etanol, las Brawijaya

25 % untuk etil asetat. Karakteristik dari ekstrak etil asetat dan n heksana berupa aras Brawijaya

serbuk bewarna putih halus, dan karakteristik etanol berupa pasta dengan warna Brawijaya

Uni coklat. Hasil yang didapat ini bisa dilihat pada tabel 5.1. las Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

Aseta -Heksan

Gambar 5.1 Hasil Ekstraksi Dengan Etanol, N-Heksana, dan Etil Asetat

Keterangan: N-heksana dan etil asetat memiliki karakteristik serbuk putih berwarna halus, dan saras Brawijaya

etanol memiliki karakteristik berupa pasta dengan warna coklat

Tabel 5.1 Hasil Ekstraksi

Ollin	/CISILAS D	aviju	No.			DIO DIO	wijaya Omvei	Silas	Diawijaya
Univ	Jenisas E	Volumen	Berat	Berat	Jni	Rendemen	Karakteristik ver	sitas	Brawijava
Univ	Fraksi Versitas B	Pelarut total (Mililiter)	Bahan Baku	Ekstrak (Miligram)		versitas Bra	nwijaya Univer	sitas	Brawijaya
Univ	ersitas B	rawijaya U	(Mililiter) ^S B	rawijaya' l	Jni	versitas Bra	nwijaya Univer	sitas	Brawijaya
Univ	∕ N ′sitas B	800 mL/a	ni400 mLas B	45,13 ya l	Jni	v11%as Bra	Konsistensi : ve	sitas	Brawijaya
Univ	Heksana	rawijaya U	niversitas B	rawijaya l	Jni	versitas Bra	Serbuk; Warna	sitas	Brawijaya
Univ	versitas B	rawijaya U	niversitas B	rawijaya l	Jni	versitas Bra	: putih; Bau : Tidak ada bau		Brawijaya
Univ	∕ e tilitas B	800 mL	400 mL	71,23	Jni	17% as Bra	Konsistensi : Ve	'sitas	Brawijaya
Univ	Asetat S	rawijaya U	niversitas B	rawijaya l	Jni	versitas Bra	Serbuk; Warna	sitas	Brawijaya
Univ	ersitas B	rawijaya U	niversitas B	rawijaya l	Jni	versitas Bra	: putih; Bau : Tidak ada bau	sitas	Brawijaya
Univ	versitas B	rawijaya U	niversitas B	rawijaya t	Jniv	versitas Bra	lwijaya Univer	sitas	Brawijaya

	XX
ITAS	11)/
VERSI	AM
UNI	BR
SAITAS BRALL	anno de la constanta de la con

awijaya Etanol 800 mL 400 mLas B 103,15 a Un 25 % as Bra Konsistensi versitas Brawijaya pasta; Warna : itas Brawijaya versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra Univ coklat; Bau: Universitas Brawijaya Universitas Bra Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Uni 5.3 Hasil Optimasi Fase gerak KLTrawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Pada penelitian ini dilakukan optimasi fase gerak untuk masing-masing awijaya awijaya awijaya ekstrak n heksana, etil asetat, dan etanol sampel. Fase diam yang digunakan las bilawijaya awijaya adalah dengan silika GF_{254nm}, deteksi dilakukan pada UV λ 254 nm dan UV λ 366 awijaya awijaya nm, dan penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid. Fase gerak yang las Brawijaya awijaya digunakan pada proses optimasi adalah kombinasi dari metanol:etil asetat (8:2), mas Brawijaya awijaya awijaya methanol:etil asetat (1:1), kloroform:methanol (2:8), kloroform:methanol (1:1), etil awijaya awijaya asetat:n heksana (1:1), etil asetat:n-heksana (2:8) untuk tiap hasil ekstraksi.etanol, as bilawijaya awijaya etil asetat, dan n-heksana. awijaya awijaya awijaya Unit) II) awijaya /ijayW) Unive awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

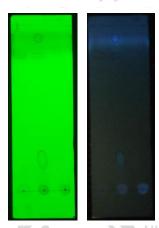
awijaya

awijaya

Univ)r



itas Brawijayi Un



omversitas Brawijaya

Gambar 5.2 Hasil Optimasi Fase Gerak KLT

Keterangan: i) metanol:etil asetat (8:2), II) methanol:etil asetat (1:1), iii) kloroform:methanol (2:8), iv)

kloroform:methanol (1:1), v) etil asetat:n heksana (2:8), vi) etil asetat:nheksana (1:1) hiversitas Brawijaya

Fase gerak dikatakan optimal untuk tiap sampel ditunjukkan dengan las Brawijaya

jumlah spot dan ketajaman warna spot. Bedasarkan hasil optimasi menggunakan

fase gerak metanol:etil asetat (8:2), dikatakan tidak selektif untuk mengeluasi has Brawijaya

un sampel ekstrak manapun. Bedasarkan hasil optimasi menggunakan fase gerak iras Brawijaya

methanol:etil asetat (1:1), dikatakan tidak selektif untuk mengeluasi sampel

menggunakan fase gerak itas Brawijaya ekstrak manapun. Bedasarkan hasil optimasi

kloroform:methanol (2:8), dikatakan tidak selektif untuk mengeluasi sampel ekstrak itas Brawijaya

Bedasarkan hasil optimasi menggunakan fase

Uni kloroform:methanol (1:1), dikatakan tidak selektif untuk mengeluasi sampel ekstrak itas Brawijaya

manapun. Bedasarkan hasil optimasi menggunakan fase etil asetat:nheksana

(2:8), menunjukkan selektivitas yang cukup baik untuk sampel fraksi ekstrak etil las Brawijaya

asetat dan n heksana. Bedasarkan hasil optimasi menggunakan fase gerak etil

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

asetat:nheksana (1:1), menunjukkan selektivitas paling baik untuk sampel ekstrak ilas Brawijaya

etil asetat - n-heksana. . Hasil ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996; Da et al., 2018) dan diketahui bahwa spot dari senyawa golongan

monoterpenes, triterpenes, dan steroid akan menunjukkan noda abu-abu, atau as Brawijaya

ungu pada sinar UV λ 254 nm, dan noda biru pada UV λ 366 nm apabila sudah

Uni disemprot dengan penampak noda *p-Anisaldehyde* – sulfuric acid. Pada penelitian itas Brawijava

ini diduga bahwa pada ekstrak n-heksana dan etil asetat yang didapatkan triterpenes, atau steroid dikarenakan las Brawijaya

terdapat ciri noda abu-abu pada UV λ 254 nm dan warna biru pada UV λ 366 nm.

Bedasarkan hasil optimasi dengan berbagai macam fase gerak di atas dilihat dari jumlah spot yang tereluasi, pemisahan spot yang baik, dan ketajaman spot untuk masing-masing sampel, maka fase gerak yang dapat memisahkan as Brawijaya spot-spot dari masing-masing sampel ekstrak etanol dan fraksinya dengan baik

Uni dapat dilihat pada Tabel 5.2.

merupakan golongan *monoterpenes*,

Tabel 5.2 Fase Gerak Hasil Optimasi untuk Ekstrak Streptomyces

hygroscopicus

versi	() ()	5: 11 17	a Universitas Brawijaya
Sampel	Fase Gerak	Perbandingan	Senyawa metabolit wer sitas Brawijaya
versitas	4	dalam (10ml)	yang terekestrak Universitas Brawijaya
Mesitas B	Etil Asetat:N-Heksan	1:1	monoterpenes, niversitas Brawijaya
heksan B			triterpenes, atau niversitas Brawijaya
versitas B	awı		Bravsteroid Universitas Brawijaya
Vetisitas B	Etil Asetat:N-Heksan	amjay1:1UNIVersit	IS Emonoterpenes, MVer sitas Brawijaya
Asetat S B	rawijaya Universitas Bı	awijaya Universit	as Etriterpenes, atau niver sitas Brawijaya
versitas B	rawijaya Universitas Bı	awijaya Universit	as Bravsteroid Universitas Brawijaya
wsitas B	Etil Asetat:N-Heksan	awijaya:1Universit	as Brawijaya Universitas Brawijaya
Etanol S B	rawijaya Universitas Bı	awijaya Universit	as Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

5.4 Hasil KLT Fraksinasi 1 menggunakan (Sepacore®) Flash Wijaya

Chromatography

Universita Pada penelitian ini dilakukan fraksinasi untuk masing-masing sampelitas Brawijaya

ekstrak n heksana-etil asetat, dikarenakan berdasarkan hasil optimasi sebelumnya

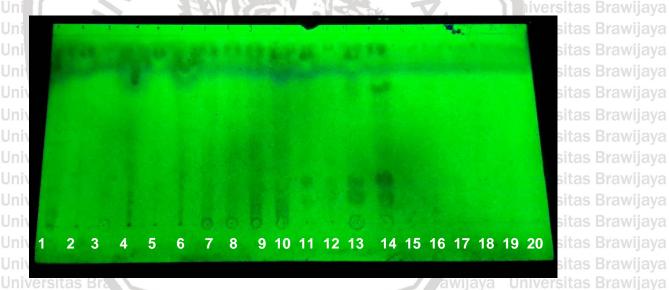
dimana hanya hasil ekstraksi tersebut yang ditemukan senyawa dideteksi. Dimana

dilakukan tiga kali fraksinasi dengan hasil fraksinasi pertama menggunakan

(Sepacore®) Flash Chromatography sejumlah 47 fraksi yang dihasilkan dengan Uni noda pada fraksi 11,12,13,14, 15, 33, 35. 36, 39, dan 42 ketika disinari dengan iras Brawijaya

sinar UV λ 254 nm, juga terdapat noda pada fraksi 11,12,13,14,15, 33, 39, dan 42

nm pada sinar UV 366 nm.



Gambar 5.3 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 1-20 p-Anisaldehyde – sulfuric acid (254 nm) niversitas Brawijaya

Keterengan: Noda pada fraksi 11, 12, 13, 14, dan 15 dengan nilai Rf 0,24 dan 0,41.

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

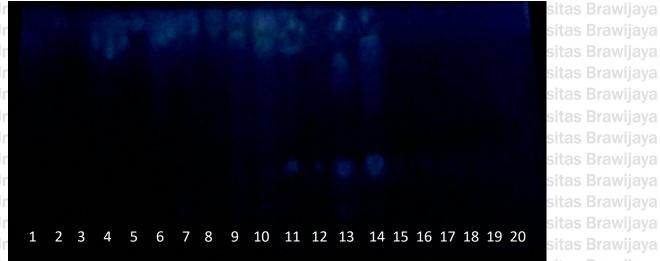
awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya



Gambar 5.4 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 1-20 p-Anisaldehyde – sulfuric Isitas Brawijaya acid (366 nm)

Keterengan: Noda pada fraksi 11, 12, 13, 14, dan 15 dengan nilai Rf 0,24 dan 0,41.

Hasil KLT pada fraksi 1-20 yang ditunjukkan pada Gambar 5.3 dan 5.4 Uni diberikan penampak noda *p-Anisaldehyde* – sulfuric acid dan dipanaskan 110°C ilas Brawijava selama 5 menit. Hasilnya didapatkan noda pada fraksi 11, 12, 13, 14, dan 15

Hasil ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt,

dengan nilai Rf 0,24 dan 0,41 saat disinari dengan UV λ 254 dan 366 nm. Universitas Brawijaya

1996; Da et al., 2018) dan diketahui bahwa spot dari senyawa golongan monoterpenes, triterpenes, dan steroid akan menunjukkan noda abu-abu, atau ungu pada sinar UV λ 254 nm, dan noda biru pada UV λ 366 nm. Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 11, 12, 13,14, dan 15 merupakan golongan ilas Brawijaya monoterpenes, triterpenes, atau steroid dikarenakan terdapat ciri noda abu-abu

pada UV λ 254 nm dan warna biru pada UV λ 366 nm. Munculnya noda dari las Brawijaya Un terpenoid juga steroid ini perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen itas Brawijava

HPLC yang dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector)

ELSD dan (mass spectrometer) MS. rawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

> Ur Ur

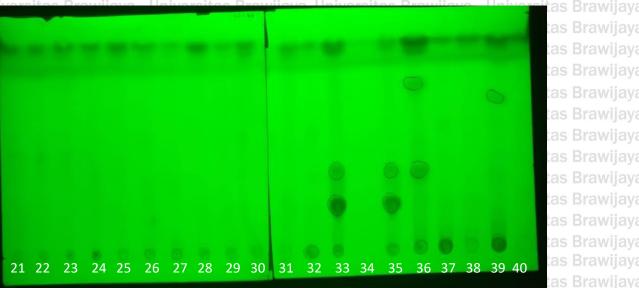
Ur

Ur

Ur

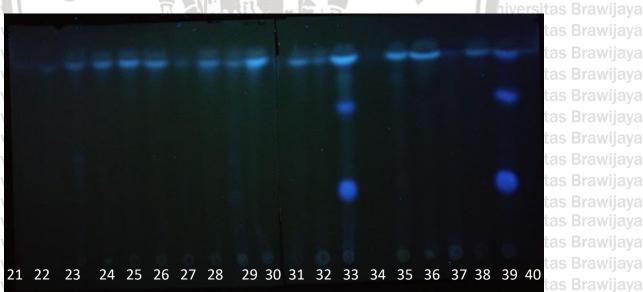
Ur





Gambar 5.5 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde – sulfuric sitas Brawijaya acid 254 nm

Keterangan: Noda fraksi no 33, dan 35 dengan nilai Rf 0,26 dan 0,44. Noda pada fraksi 36 dengan Stass Brawijaya nilai Rf 0,44 dan 0,8. Noda pada fraksi 39 dengan nilai Rf 0,8



Univ Gambar 5.6 Hasil Fraksinasi 1 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde – sulfuric sitas Brawijava

acid 366 nm Keterangan: Noda pada fraksi no 33, dan 39 dengan nilai Rf 0,3 dan 0,8

Universitas Hasil KLT pada fraksi 21-40 yang ditunjukkan pada Gambar 5.5 dan 5.6 itas Brawijaya

diberikan penampak noda *p-Anisaldehyde* – sulfuric acid dan dipanaskan 110°C

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

spectrometer) MS.

Selama 5 menit. Plat KLT tersebut kemudian diamati pada sinar UV λ 254 nm dan itas Brawijaya UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV λ 254 nm didapatkan noda berwarna abu-abu gelap pada fraksi 33, 35, 36, dan 39. Nilai Rf pada fraksi 33, dan 35 adalah 0,26 dan 0,44. Nilai Rf pada fraksi 36 adalah 0,44 dan 0,8. Nilai Rf pada fraksi 39 adalah 0,8. Selanjutnya hasil pengamatan saat disinari UV λ 366 In inm menghasilkan noda berwarna biru terang pada fraksi no 33, dan 39 dengan itas Brawijaya nilai Rf 0,3 dan 0,8.

Universitas Hasil ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, itas Brawijaya 1996; Da et al., 2018) dan diketahui bahwa spot dari senyawa golongan monoterpenes, triterpenes, dan steroid akan menunjukkan noda abu-abu, atau ungu pada sinar UV λ 254 nm, dan noda biru pada UV λ 366 nm. Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 33, 35, 36, dan 39 merupakan golongan monoterpenes, triterpenes, atau steroid dikarenakan terdapat ciri noda abu-abu las Brawl pada UV λ 254 nm dan warna biru pada UV λ 366 nm.

Akan tetapi pada no 33 terdapat noda lain yang hanya muncul pada UV λ 366 nm. Noda ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996) dan diketahui bahwa spot dari senyawa golongan saponin hanya akan menunjukkan dan noda biru pada UV λ 366 nm ketika plat KLT telah disemprot las Brawi dengan penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid. Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 33 terdapat golongan saponin dikarenakan hanya Uni menampakkan noda biru saat disinari dengan UV λ 366 nm. Munculnya noda dari itas Brawi saponin ini perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen HPLC yang dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector) ELSD dan (mass 🗀 🕏 🖼 🔠 🖂



awijaya awijaya

42 43 44 45 46 47 42 43 41 41

254 nm

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 41-47



Gambar 5.8 Hasil KLT Fraksi Nomer 41-47 p-Anisaldehyde – sulfuric acid Sitas Brawijaya

Universitas B366 nm/a Universitas Brawijaya Keterengan: Noda pada fraksi no 42 dengan nilai Rf 0,3 dan 0,5

Gambar 5.7 Hasil KLT Fraksi Nomer 41-47 p-Anisaldehyde – sulfuric acid ersitas Brawijaya

Hasil KLT pada fraksi 41-47 yang ditunjukkan pada Gambar 5.7 dan 5.8 ilas Brawijaya diberikan penampak noda *p-Anisaldehyde – sulfuric acid* dan dipanaskan 110°C selama 5 menit. Plat KLT tersebut kemudian diamati pada sinar UV λ 254 nm dan dan Brawijaya awijaya UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV λ 254 nm tidak didapatkan noda. awijaya awijaya Sedangkan ketika disinari dengan UV λ 366 nm didapatkan noda berwarna biru awijaya Uni terang pada fraksi 42 dengan nilai Rf 0,3 dan 0,5. iversitas Brawijaya awijaya awijaya Hasil ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, awijaya awijaya 1996) dan diketahui bahwa spot dari senyawa golongan saponin hanya akan las Brawijaya awijaya menunjukkan dan noda biru pada UV λ 366 nm ketika plat KLT telah disemprot as Brawijaya awijaya awijaya dengan penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid. Sehingga pada penelitian awijaya ini diduga bahwa pada fraksi 42 merupakan golongan saponin dikarenakan hanya ilas Brawijaya awijaya awijaya menampakkan noda biru saat disinari dengan UV λ 366 nm. Munculnya noda dari awijaya awijaya saponin ini perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen HPLC yang las Brawijaya awijaya dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector) ELSD dan (mass awijaya awijaya spectrometer) MS. awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Tabel 5.3 Hasil Analisa KLT Fraksinasi 1 Etil Asetat:N-Heksana

Universitas Streptomyces hygroscopicus dengan (Sepacore®) Flash a

Chromatography

Sampel Perbandin Nilai Rf Fase Senyawa ersitas Brawijaya metabolit yang Gerak gan dalam (10ml) terekestrak/e/S Fraksi 11, 12, 13, Etil 0,26 & Monoterpenes, dan 15 (p-Anisaldehyde Asetat:N-0,44 Triterpenes, sulfuric acid) Heksan Steroid IVers 0,26 & Etil Monoterpenes, 1:1 Fraksi 33, 35 dan Asetat:N-0.44 Triterpenes, Anisaldehyde sulfuric Steroidivers Heksan acid) 0,44 & 0,8 Monoterpenes, Etil 1:1 Fraksi 36 (p-Anisaldehyde Triterpenes, Asetat:N-- sulfuric acid) Heksan Steroid Etil 1:1 0,3 & 0,8 Saponin iver Fraksi 33 (p-Anisaldehyde Asetat:N-- sulfuric acid) Heksan Etil 1:1 0,3 ija Saponin ivers Fraksi 39 (p-Anisaldehyde Asetat:N-- sulfuric acid) | ava universitas Bra Heksan

awijaya

Keterangan: hasil rangkuman dari keseluruhan 47 fraksi

Fraksi 42 (p-Anisaldehyde

sulfuric acid)

veEtiltas

Asetat:N-

Heksana

0,3 & 0,8

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

awijaya Universitas Brav

/ija Saponin ivers

awijaya awijaya

Uni 5.5 Hasil KLT Fraksinasi 2 menggunakan Reveleris® PREP Purification iversitas Brawijaya

System

Universitä Pada hasil fraksinasi ketiga menggunakan Reveleris® PREP Purification las Brawijaya System didapatkan sejumlah 60 fraksi dengan noda yang dihasilkan pada fraksi dan Brawijaya

un sinar UV 254 dan 366 nm.

36,37,38,39, 40 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, dan 58 ketika disinari dengan

sitas Brawijaya 1 5 6 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Gambar 5.9 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 – 20 (254 nm)

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 41-47

niversitas Brawijaya





Gambar 5.10 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 – 20 (366 nm)

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 1-20

Hasil KLT pada fraksi 1-20 yang ditunjukkan pada Gambar 5.9 dan 5.10 ersitas Brawijaya disinari dengan UV λ 254 dan 366 nm. Akan tetapi tidak terdapat noda yang

Uni muncul ketika disinari dengan UV.



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univer Gambar 5.11 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 - 20 KOH 10% (254 nm) iversitas Brawijaya

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 1-20 versitas Brawijaya

Hasil KLT pada fraksi 1-20 yang ditunjukkan pada Gambar 5.11 dan ersitas Brawijaya

pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV $\lambda^{ersitas}$ Brawijaya

Uni 254 dan UV λ 366 nm didapatkan noda berpendar biru lemah pada fraksi 9, 10, ersitas Brawijaya

Unilanjutan pada fraksi tersebut untuk dapat mengeluasi fraksi tersebut dengan rsitas Brawijaya



awijaya Univawijaya Univawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Univer Universitas Brawijaya Univer

rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Gambar 5.13 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 - 20 *p -Anisaldehyde* ersitas Brawijaya

– Sulfuric Acid (254 nm)

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 1-20

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Gambar 5.14 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 1 - 20 *p-Anisaldehyde*

Sulfuric Acid (366 nm)

Versitas Brawliaya

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 1-20

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

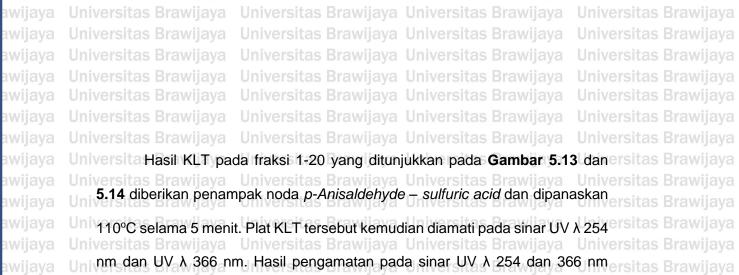
awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya



Iniversitas Brawijaya

Gambar 5.15 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 - 40 (254 nm)

32 33 34

35

37 38 39 40

sitas Brawijaya

sitas Brawijaya

Keterangan: tidak terdapat noda yang muncul pada fraksi 1-20 **Universitas Brawijaya** sitas Brawijaya 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

Gambar 5.16 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 – 40 (366 nm)

Uni Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai ersitas Brawijaya

liversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

28 29

30 31

Universitas Brawijay Universitas Brawijay Universitas Brawijay awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

Universita Hasil KLT pada fraksi 21-40 yang ditunjukkan pada Gambar 5.15 dan 5.16 itas Brawijaya

diamati pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar

UV λ 254 tidak menunjukkan adanya noda, namun pada UV λ 366 nm didapatkan noda berwarna biru pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai Rf 0,24.



Gambar 5.17 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 – 40 KOH 10% (254 nm) ersitas Brawijaya

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai Uni Rf 0,24



Gambar 5.18 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 - 40 KOH 10% (366 nm)

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai ersitas Brawijaya

Rf 0,24 Universitas Brawijaya

Universitas Hasil KLT pada fraksi 21-40 yang ditunjukkan pada Gambar 5.17 dan itas Brawijaya **5.18** diberikan penampak noda KOH 10%. Plat KLT tersebut kemudian diamati pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV λ 254 ltas Brawijaya awijaya nm menunjukkan noda abu-abu gelap lemah pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan awijaya awijaya nilai Rf 0,24. Sedangkan pada pengamatan dengan sinar UV λ 366 nm didapatkan awijaya Uni noda biru pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai Rf 0,24. Hasil ini kemudian iras Brawijava awijaya awijaya dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996; Kovač-Bešović and Durić, awijaya awijaya 2003) dimana senyawa turunan dari coumarin, scopoletin, atau alkaloid yang las Brawijaya awijaya disemprot dengan KOH 10% akan menghasilkan warna biru/biru kehijauan saat mas Brawijaya awijaya awijaya disinari dengan sinar UV λ 366 nm dan noda abu-abu gelap pada UV λ 254 nm awijaya Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 awijaya awijaya ini merupakan turunan dari coumarin, scopoletin, atau alkaloid dikarenakan awijaya awijaya adanya noda gelap pada UV λ 254 nm dan terdapat noda biru ketika disinari itas Brawijaya awijaya dengan UV λ 366 nm. Munculnya noda dari coumarin, scopoletin, atau alkaloid ini awijaya awijaya perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen HPLC yang dilengkapi awijaya dengan detektor (evaporative light scattering detector) ELSD dan U(massitas Brawijaya awijaya awijaya spectrometer) MS untuk mengetahui identitas senyawa tersebut. awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

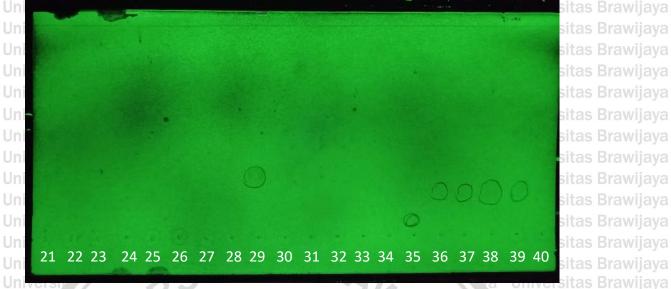
awijaya

awijaya

awijaya

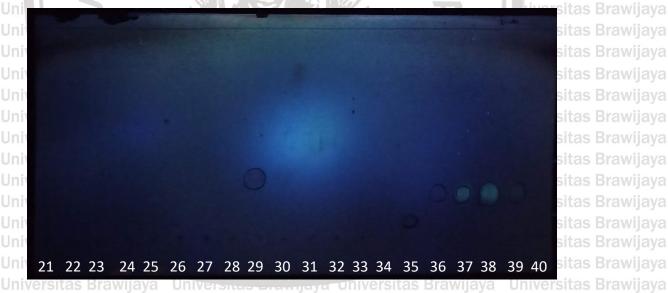
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Gambar 5.19 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21 - 40 *p-Anisaldehyde* – Versitas Bra Sulfuric Acid (254 nm)

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai Rf 0,24



Uni Gambar 5.20 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 21-40 p-Anisaldehyde – Sulfuric sitas Brawijaya

Acid (366 nm)

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 dengan nilai (1916) Dia Mili Uni Rf 0,24 s Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawija Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawija

Hasil KLT pada fraksi 21-40 yang ditunjukkan pada **Gambar 5.19** dan Universitas Brawijaya

Un **5.20** diberikan penampak noda *p-Anisaldehyde* – *sulfuric acid* dan dipanaskan itas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya Uni 110°C selama 5 menit. Hasilnya didapatkan noda pada 36, 37, 38, dan 39 dengan itas Brawijaya

nilai Rf 0,24 saat disinari dengan sinar UV λ 366 nm. Hasil ini kemudian

dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996) dan diketahui bahwa spot

dari senyawa golongan saponin hanya akan menunjukkan dan noda biru atau biru

keunguan pada UV λ 366 nm ketika plat KLT telah disemprot dengan penampak

Uni noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid. Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa itas Brawijava

pada fraksi 37, dan 38 merupakan golongan saponin dikarenakan adanya noda

biru pada fraksi tersebut ketika disinari dengan UV λ 366 nm. Munculnya noda dari lias Brawijaya

un saponin ini perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen HPLC yang ras Brawijaya

dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector) ELSD dan (mass

spectrometer) MS.



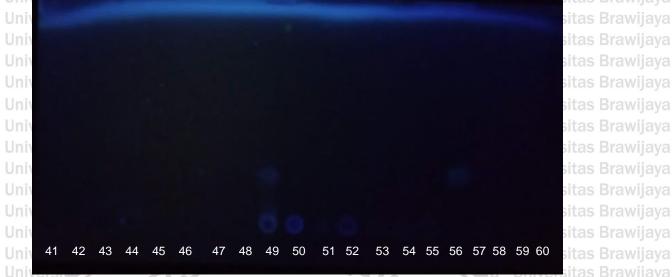
Gambar 5.21 Hasil Fraksinasi 2 KLT 2 Fraksi 41 - 60 (254 nm)

Keterangan: tidak terdapat noda pada fraksi 41 - 60

versitas Brawijaya







Gambar 5.22 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 366 nm

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 49 dan 56 dengan nilai 0,42 Hasil KLT pada fraksi 41-40 yang ditunjukkan pada Gambar 5.15 dan 5.16

Uni diamati pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar itas Brawijaya

UV λ 254 tidak menunjukkan noda, dan sinar UV λ 366 nm didapatkan hasil berupa Rawijaya

noda berwarna biru terang pada fraksi 49, dan 56 dengan nilai Rf 0,42.



Univers Gambar 5.23 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 KOH 10% 254 nm versitas Brawijaya

Keterangan : tidak terdapat noda pada fraksi 41 - 60 Waya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

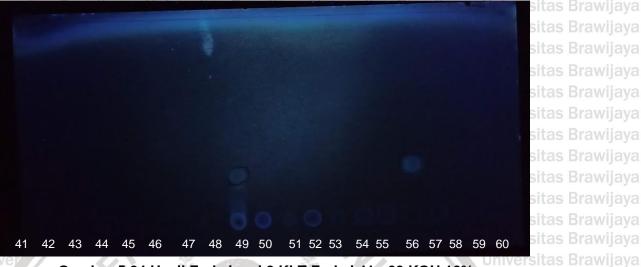
awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya



Gambar 5.24 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 KOH 10%

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 49 dan 56 dengan nilai 0,42

Hasil KLT pada fraksi 21-40 yang ditunjukkan pada Gambar 5.17 dan

5.18 diberikan penampak noda KOH 10%. Plat KLT tersebut kemudian diamati pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV λ 254

nm tidak terdapat noda . Sedangkan pada pengamatan dengan sinar UV λ 366 nm Uni didapatkan noda biru lemah pada fraksi 49, dan 56 dengan nilai Rf 0,42. Hasil ini itas Brawijaya

kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996; Kovač-Bešović

and Durić, 2003) dimana senyawa turunan dari coumarin, scopoletin, atau alkaloid itas Brawijaya

yang disemprot dengan KOH 10% akan menghasilkan warna biru atau biru kas Brawijaya

kehijauan saat disinari dengan sinar UV λ 366 nm.

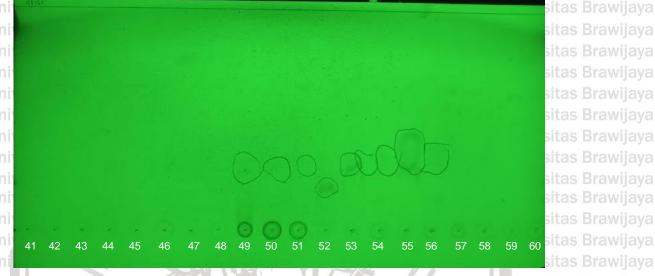
Universitas Sehingga pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 49, dan 56 itas Brawijaya merupakan turunan dari coumarin, scopoletin, atau alkaloid dikarenakan adanya

noda biru ketika disinari dengan UV λ 366 nm. Munculnya noda dari coumarin, las Brawijaya

scopoletin, atau alkaloid ini perlu verifikasi lebih lanjut dengan bantuan instrumen Brawijaya

HPLC yang dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector) as Brawijaya

ELSD dan (mass spectrometer) MS untuk mengetahui identitas senyawa tersebut.



Gambar 5.25 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde – Sulfuric Acid (254 nm)

Keterangan: terdapat noda yang muncul pada fraksi pada fraksi 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, dan 57 dengan nilai Rf 0,4 dan 0,42



Gambar 5.26 Hasil Fraksinasi 2 KLT Fraksi 41 - 60 p-Anisaldehyde niversitas Brawijaya Sulfuric Acid (366 nm)

Keterangan: Noda pada fraksi 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, dan 57 dengan nilai Rf dan 0,42, dan

noda pada fraksi 52 dengan nilai Rf 0,4 Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universita Hasil KLT pada fraksi 41-60 yang ditunjukkan pada Gambar 5.25 dan 5.26 itas Brawii diberikan penampak noda *p-Anisaldehyde – sulfuric acid* dan dipanaskan 110°C selama 5 menit. Plat KLT tersebut kemudian diamati pada sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm. Hasil pengamatan pada sinar UV λ 254 nm didapatkan noda berwarna abu-abu pada fraksi 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, dan 57 dengan nilai Rf Uni 0,42, akan tetapi pada fraksi 52 terdapat noda abu-abu lain dengan nilai Rf 0,4. itas Braw Kemudian plat KLT tersebut disinari dengan UV λ 366 nm dan didapatkan noda berwarna biru terang fraksi 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, dan 57 dengan nilai Rf 0,42, 1148 Birawi.

Hasil ini kemudian dibandingkan dengan literatur (Wagner and Bladt, 1996; Da et al., 2018) diketahui bahwa ketika plat KLT telah disemprot dengan penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid maka spot dari senyawa golongan monoterpenes, triterpenes, dan steroid akan menunjukkan noda abu-abu pada UV λ 254 nm dan noda biru pada UV λ 366 nm. Senyawa minyak esensial dan turunan dari phenylpropane akan menghasilkan warna hijau terang ketika diamati pada UV λ 366 nm dan noda gelap pada UV λ 254 nm.

akan tetapi pada fraksi 52 terdapat noda biru dengan nilai Rf 0,4

Pada penelitian ini diduga bahwa pada fraksi 49, 50, 51, 52, 53, dan 57 Immerupakan golongan *monoterpenes, triterpenes*, dan steroid dikarenakan adanya itas Braw noda abu-abu ketika disinari UV λ 254 nm dan warna biru saat disinari dengan UV λ 366 nm. Selain itu fraksi 54, 55, dan 56 merupakan golongan minyak esensial, atau *phenylpropane* dikarenakan adanya noda abu-abu ketika disinari UV λ 254 μας Βκαν nm dan warna hijau saat disinari dengan UV λ 366 nm. Adanya noda dari monoterpenes, triterpenes, steroid, minyak esensial, phenylpropane, dan saponinal as Brawll ini perlu diteliti lagi dengan bantuan instrumen HPLC yang dilengkapi dengan detektor (evaporative light scattering detector) ELSD dan (mass spectrometer) MS.



awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

Universita Tabel 5.4 Hasil Analisa KLT Fraksinasi 2 Etil Asetat: N-Heksana Iniversitas Brawijaya

Streptomyces hygroscopicus dengan Reveleris® PREP Purification System

Univers _{Sampel} awijaya	Fase Sita	Perbandingan	Nilai	Senyawa metabolit
Universitas Brawijaya	Universita Gerak	dalam (10ml)	iversita Rf	s Brawijava Universi yang terekestrak
Universitas Brawijaya	Universita	s Brawijaya Ur	iversita	s Brawijaya Universi
Fraksi 36, 37, 38, dan 39	UnEtilersita	s Bra��ljaya Ur	0,24 _{sita}	Coumarin, Scopoletin,
Unive (KOH 10%) wijaya	Asetat:N-	s Prwiiaya Ur	iversita	S Bdan atau Alkaloid Vers
Universitas Brawijaya	Heksan	The state of the s	iversita	s Brawijaya Univers
<u> Jniversitas Brawijaya</u>			rsita	s Brawijaya Univers
Fraksi 37, dan 38 (<i>p-</i>	Etil	1:1	0,24	s Brawijaya Universi
Universitas Br	Asetat:N-	SDA		awijaya Univers
Anisaldehyde – sulfuric	Heksan	OBR	1.	ijaya Univers
Universit acid)	-31/4	#ile	1/1/	Va Univers
Univer	Etil	1:1	0,42	Coumarin, Scopoletin,
Fraksi 49, dan 56 (KOH	Asetat:N-			dan atau Alkaloid
10%) Un	Heksan			nivers
Uni	0.00	S 19 16		To Univers
Fraksi 49, 50, 51, 52, dan	Etil	1:1	0,42	Monoterpenes, nivers
Univ	Asetat:N-		dan	Triterpenes, dan atau
53 (p-Anisaldehyde – Univ	Heksan		0,4	Steroid Inivers
Unive sulfuric acid)	2			Univers
Univer	Etil		0,42	Minyak esensial, atau
Fraksi 54, 55, dan 56 (<i>p</i> -	Asetat:N-			phenylpropane
Anisaldehyde – sulfuric	Heksan			//a Univers
Universite acid)	ileksaii			ya Univers
Universitas		4 1		/ Jaya Univers

Hasil dari keseluruhan 60 fraksi kemudian dirangkum pada tabel 5.4

dengan rincian hasil berupa pada fraksi 36, 37, 38, dan 39 terdapat noda dengan das Brawijaya Universitas Brawijaya nilai Rf 0,24 yang mungkin merupakan turunan dari senyawa *coumarin*, *scopoletin*,

alkaloid, atau saponin. Kemudian pada fraksi 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, dan 56
versitas Brawijaya
didapatkan noda dengan nilai Rf 0,42 mungkin merupakan turunan dari senyawa

monoterpenes, triterpenes, steroid, dan saponin.

Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas BBAB6/a Universitas Brawijaya

UniversitPEMBAHASAN iversitas Brawijaya

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

S.hygrocospicus sulit untuk dikembangkan sebagai sediaan obat karena masih berupa ekstrak kasar yang belum diketahui isolat senyawa aktifnya, sehingga akan das brawl sulit dalam penentuan dosis obat agar dapat memberikan efek terapi. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan Uni menggunakan metode ekstraksi dengan pelarut yang sesuai dan dianalisa dengan itas Brawii kromatografi lapisan tipis (KLT), setelah didapatkan profil dari senyawa aktif yang

Universita Pada wobat dari wbahan Falam i seperti i metabolit whasil wfermentasi itas Brawijaya

tertarik optimal maka dilakukan fraksinasi untuk penyempitan lebih lanjut dengan las Braw

Purification System dengan pelarut campuran dari ekstraksi yang sebelumnya menghasilkan noda KLT.

menggunakan (Sepacore®) Flash Chromatography dan Reveleris® PREP

Preparasi ekstraksi dilakukan pada 3 ekstraksi sampel dengan masing-Uni masing menggunakan 1 macam pelarut yaitu; etanol, etil asetat, dan n-heksana.sitas Brawii Ethanol dipilih karena merupakan pelarut universal dan bersifat polar yang hampir Uni dapat menarik seluruh kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman terutama itas Brawijaya komponen intrasel ataupun ekstrasel esensial yang terletak di sel bakteri. Etil has Brawi asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil (mudah menguap), tidak beracun, dan tidak higroskopis juga selektif dalam melarutkan senyawa polar dan ilas Brawi non polar. Pemilihan n-heksana sebagai pelarut, karena n-heksana bersifat stabil dan mudah menguap, selektif dalam melarutkan senyawa non polar. Harga pelarut n-heksana yang relatif murah jika dibandingkan dengan pelarut non polar lainnya iras Brawijaya seperti petroleum eter serta tingkat toksisitas yang cenderung rendah jika

awijaya

awiiava awijaya

awijaya

awijava

awiiava

awijaya awijava

awijaya

awijaya

awijaya

dibandingkan dengan kloroform. Ekstraksi cair-cair menggunakan prinsip las Braw pemisahan dari solute terhadap suatu larutan yang mempunyai nilai densitas yang berbeda sehingga akan terbentuk dua fasa setelah penambahan solvent (Berk, 2014) as Brawijaya

Penampak noda yang dipakai dalam penelitian adalah menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 nm, 366 nm, penampak noda KOH 10% kas Bra dan penampak noda p-Anisaldehyde - sulfuric acid. Dipilih 254 nm dan 366 nm karena dalam pelat terdapat indikator fluoresensi dalam pelat KLT yang pelat akan 🚟 🖼 🖤 berpendar/berfloresensi dibawah lampu UV 254 nm dan 366 nm sehingga senyawa-senyawa akan tampak sebagai noda gelap. Kendala daripada penggunaan lampu UV sebagai penampak noda adalah kesulitan dalam pengolahan data untuk menentukan Rf maupun Rs. Dapat digunakan pereaksi penampak noda sebagai solusi yang dapat menunjukkan noda yang sebelumnya tidak tampak atau memperjelas noda yang ada. Pemilihan pereaksi penampak noda ini berdasarkan kandungan kimia yang terdapat pada simplisia yang u dilakukan skrining fitokimia menggunakan pewarna universal dan/atau berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Universita Analisa dengan KLT yang merupakan identifikasi awal untuk menentukan jumlah jenis senyawa yang ada dari ekstrak, KLT juga bertujuan untuk mengetahui eluen yang memiliki kemampuan paling optimal pada proses fraksinasi awal dengan (Sepacore®) Flash Chromatography dan Reveleris® PREP Purification System . Eluen yang digunakan dengan berbagai perbandingan pelarut mulai dari yang kepolarannya rendah sampai yang kepolarannya tinggi. Eluen dikatakan 🗀 🖼 📈 optimal apabila dapat menghasilkan pola pemisahan yang paling baik daripada eluen yang lain karena memberikan profil noda yang terpisah jelas. Eluen yang



awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

sesuai yang digunakan pada penelitian ini adalah eluen n-heksan:etil asetat (1:1) ilas Brawijaya untuk semua ekstrak. Fase diam berupa plat KLT silika G60 PF 254 dan penampakan noda lampu UV 254-366 nm dan cairan penyemprot penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid, penampak noda ini merupakan penampak noda yang umum untuk senyawa metabolit sekunder maupun senyawa metabolit primer Uni dan digunakan penampak noda KOH 10% untuk menampakkan senyawa ilas Brawijaya golongan alkaloid.

Universita Dari ketiga hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol, etil asetat, dan n-itas Brawijaya heksana. Pada ekstrak etanol tidak didapatkan noda yang berpendar hal ini mungkin disebabkan akibat pemilihan jenis eluen atau komposisi eluen KLT yang tepat, akan tetapi pada hasil ekstraksi etil asetat dan n-heksana didapatkan noda dengan nilai Rf 0,21 & 0,78 yang ditunjukkan pada Gambar 5.2. Profil dari KLT ini kemudian dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rivo et al pada las biaw tahun 2012 bahwa pada ekstrak etil asetat milik Streptomyces hygroscopycus memiliki noda dengan nilai Rf 0,76 pada eluen KLT etil asetat:n-heksana 4:1 (v/v). Pentingnya dari penentuan eluen yang akan digunakan adalah sebagai acuan awal pada proses pemisahan kedepannya.

hal ini dikarenakan hasil optimasi menunjukkan adanya noda plat KLT yang diasumsikan bahwa mayoritas senyawa metabolit sekunder bersifat semipolar **Universitas Braw** hingga non polar. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Hoshikawa, 1994, has Brawi Rivo, et al 2012 dan Taechowisan, 2014) menunjukkan metabolit sekunder dengan efek terapetik didapatkan dari pelarut semi polar dan non polar. Kemudian dari 🔞 🕒 🖽 🖽 hasil skrining menggunakan KLT untuk didapatkan pemisahan paling optimal

Universita Hasil ekstrak dengan pelarut etil asetat dan n-heksana kemudian dipilih, itas Brawij



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

awijaya awijaya

awiiava

Uni dimana terdapat pemisahan senyawa dengan beda nilai Rf setidaknya minimal itas Brawijaya (0,1).

Universita Hasil ini kemudian menjadi acuan penentuan pelarut yang akan digunakan dalam tahap lanjutan fraksinasi dengan (Sepacore®) Flash Chromatography dan Reveleris® PREP Purification System bahwa metabolit sekunder yang diinginkan Uni adalah dapat ditarik menggunakan pelarut etil asetat dan n-heksana. Tujuan dari itas Braw fraksinasi ini untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda dalam dua pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda bahwa 😘 📴 penggunaan pelarut yang berbeda tingkat kepolaran mempengaruhi jenis senyawa yang terekstrak. (Soeksmanto et al., 2007; Pratiwi, 2014) Pemilihan pelarut etil asetat:n-heksana untuk proses fraksinasi karena berdasarkan hasil optimasi KLT, diketahui bahwa etil asetat dan n-heksana dapat menarik metabolit sekunder milik bakteri Streptomyces hygroscopicus paling optimal. Fraksinasi itas Braw pertama menggunakan bantuan alat Buchi (Sepacore®) Flash Chromatography dengan sistem eluen gradien dan isokratik. Pertama pada sistem gradien dimulai dari etil asetat 100% n-heksana 0% hingga etil asetat 0% n-heksana 100% selama 100 menit, yang dilanjutkan dengan sistem eluen isokratik etil asetat 100% selama Uni 20 menit . Kemudian dilakukan proses flushing dengan sistem gradien etil asetat :sitas metanol dari etil asetat 100% metanol 0% hingga etil asetat 0% metanol 100 % selama 30 menit dan dilanjutkan dengan isokratik metanol selama 20 menit.

Universita Pada proses penggantian fraksi yang tertampung dilakukan setiap 3 menitsitas 30 detik. Hasil tampungan kemudian akan ditampung pada fraction collector. Didapatkan hasil tampungan pada fraksinasi pertama sebanyak 47 fraksi dengan has Brawi rincian 43 tabung hasil fraksinasi dan 4 tabung hasil isokratik methanol. Flow rate eluen adalah 10 mL per menit selama kurang lebih 2 jam 50 menit. Dari hasil las Brawi



awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Uni kromatogram hanya terdapat 2 peak yang muncul dimana 1 peak muncul pada itas Brawijaya panjang gelombang 254 nm (biru). Pada kromatogram yang didapat membentuk seperti sebuah gunung dimana kromatogram tersebut naik namun tidak Brawijaya membentuk peak yang tajam dan terpisah dengan baik. Hasil kromatogram hasil itas Brawijaya fraksinasi dengan alat Sepacore® dapat dilihat pada lampiran 1.

Universita Hasil penelitian ini kemudian divalidasi menggunakan KLT dengan eluen itas Brawijava etil asetat:n-heksana perbandingan 1:1 (v/v) dan diberikan penampak noda p-

fraksinasi yang didapatkan. Hasil yang didapat ditunjukkan pada tabel 6.1 Brawijaya

Anisaldehyde – sulfuric acid untuk untuk mengetahui golongan senyawa dari hasil ilas Brawijaya

Tabel 6.1 Senyawa Metabolit Sekunder Berdasarkan Hasil KLT

Sampel	Senyawa yang dapat ditarik versitas Brawijaya
Fraksi Etil Asetat 1 (1-47)	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid,
(Sepacore®) Flash	dan Saponin Iniversitas Brawijaya

Università Metabolit turunan dari senyawa monoterpenes, triterpenes, dan steroid itas Brawijaya berada pada fraksinasi 1 pada posisi no 11,12,13,14, dan 15. Nilai ini didapatkan

Jniversitas Brawijaya

pada nilai Rf 0,24 dan 0,41 dengan ciri spot menunjukkan warna hitam pada sinar

monoterpenes, triterpenes, dan steroid lain yang berada pada posisi no 33, 36, 37,

dan 38 dengan nilai Rf 0,28 dan 0,7 dengan ciri spot menunjukkan warna hitam pada sinar UV 254 nm dan bewarna biru pada sinar uv 366 nm. Kemudian pada sinar uv 366 nm. Kemudian pada posisi no 42 dengan nilai Rf 0,29 dan 0,7 didapatkan noda bewarna biru



Chromatography



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

keungunan yang menunjukkan golongan senyawa alkaloid atau saponin pada las Brawijaya sinar 366 nm.

Universita Pada fraksi 11 komposisi solvent yang digunakan ialah 67 % n-heksana itas Brawijaya dan 33 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda Uni tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan ilas Braw perbandingan solvent 67% n-heksana dan 33% etil asetat. Pada fraksi 12 komposisi solvent yang digunakan ialah 63 % n-heksana dan 37 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 67% n-heksana dan 33% etil asetat. Pada fraksi 13 komposisi solvent yang digunakan ialah 60 % n-heksana dan 40 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 60% n-heksana dan 40% etil asetat.

Pada fraksi 14 komposisi solvent yang digunakan ialah 63 % n-heksana Uni dan 37 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian itas Braw selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 56% n-heksana dan 44% etil asetat. Pada fraksi 15 kas Brav komposisi solvent yang digunakan ialah 54 % n-heksana dan 46 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk tas Brawij mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent las Brawl



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

iversitas Brawijaya Uni dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang itas Brai ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 10 % etil asetat.dan 90 % metanol. Sas Brawi Hasil ini kemudian disajikan dalam bentuk tabel 6.2

67% n-heksana dan 33% etil asetat. Pada fraksi 33, 34, dan 35 komposisi solvent yang digunakan ialah 0 % n-heksana dan 100 % etil asetat, sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 0 % n-heksana dan 100 % etil asetat. Uni Pada fraksi 36 komposisi solvent yang digunakan ialah 90 % etil asetat, dan 10% itas Braw metanol sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat tas Brawl digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 90% etil asetat.dan 10% metanol. Pada fraksi 37 komposisi solvent yang digunakan ialah 75 % etil asetat, dan 25 % metanol sehingga apabila ingin las dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 75 % etil asetat.dan 25 % metanol. Pada fraksi 38 komposisi solvent yang digunakan ialah 75 % etil asetat, dan 25 % metanol sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat Uni digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent itas 75 % etil asetat.dan 25 %m metanol. Pada fraksi 42 komposisi solvent yang digunakan ialah 10 % etil asetat, dan 90 % metanol sehingga apabila ingin

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas Tabel 6.2 Perbandingan Gradient Solven Sepacore®) Flash Universitas Chromatography dan Profil Metabolit Sekunder Hasil KLT

versit	as Brawijava	Universitas E	<u> Brawijava Universitas Brawijava Ur</u>
versit versit	Gradien Solven	Uni _{Rf Noda} s E Universitas E	Brawijaya Urgolongan Noda awijaya Ur Brawijaya Universitas Brawijaya Ur
versit 11 versit	65%A:35%B	0,26 & 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
versit 12 versit	62%A:38%B	0,26 & 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
versit ve ¹³ it	as Brawijaya 60%A:40%B	0,26 & 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
versit ve14it	54%A:46%B	0,26 & 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
versity ve15	49%A:51%B	0,26 & 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
33	0%A:100%B	0,26, 0,3 dan 0,8	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, dan Saponin
35	0%A:100%B	0,26 dan 0,44	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
36 (E	80%B:20%C	0,44 dan 0,78	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
76 39 76 S	50%B:50%C	0,3	Saponin
versi versit	10%B:90%C	0,3 dan 0,5	Saponin Saponin
Voreit	26		/ / iava IIr

Keterangan: A: n-heksana, B: etil asetat, C: Metanol

Universita Hasil dari penelitian sebelumnya dicoba untuk direplikasi kembali dengan itas Brawijaya

cara fraksinasi menggunakan alat Reveleris® PREP Purification System yang

dilakukan sebanyak 2 kali selama 101 dan 109 menit. Rincian pada fraksinasi las Brawijaya

selama 109 menit adalah sebagai berikut mode gradient antara n-heksana 100%

sampai etil asetat 100% selama 70 menit dengan nilai flow rate 5mL/menit. Setelah Brawijaya

Un itu digunakan mode isocratic 100% dengan Etil Asetat selama 15 menit, dansitas Brawijaya

dilanjutkan dengan flushing oleh Metanol untuk mendorong senyawa yang masih

niversitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

teringgal pada alat, sedangkan rincian pada fraksinasi selama 101 menit adalah las Brawijaya

sebagai berikut mode gradient antara n-heksana 100% sampai etil asetat 100% selama 70 menit dengan nilai flow rate 5mL/menit. Setelah itu digunakan mode

isocratic 100% dengan Etil Asetat selama 10 menit, dan dilanjutkan dengan itas Brawijaya flushing oleh Metanol untuk mendorong senyawa yang masih teringgal pada alat.

Uni Hasil kromatogram hasil fraksinasi dengan alat Reveleris® PREP Purification itas Brawijaya

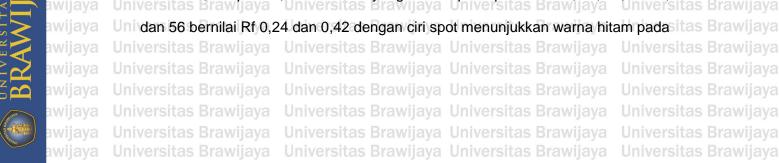
System dapat dilihat pada Lampiran 2.

Universita Hasil penelitian ini kemudian divalidasi menggunakan KLT dengan eluen itas Brawijaya etil asetat:n-heksana perbandingan 1:1 (v/v) dan diberikan penampak noda p-Anisaldehyde – sulfuric acid untuk untuk mengetahui golongan senyawa dari hasil hasi fraksinasi yang didapatkan. Hasil yang didapat ditunjukkan pada tabel 6.3

Tabel 6.3 Senyawa Metabolit Sekunder Berdasarkan Hasil KLT

Sampel	Senyawa yang dapat ditarik
Fraksi Etil Asetat 2 (1-60)	Coumarin, Scopoletin, Alkaloi,
Reveleris® PREP Purification	monoterpenes, triterpenes, steroid,
ersi System	dan saponin /a Unive

Hasil fraksinasi 1 - 60 ini kemudian dilakukan profiling menggunakan KLT sebagai validitas jenis senyawa yang dihasilkan dan didapatkan berupa metabolit turunan dari senyawa *monoterpenes, triterpenes,* dan steroid berada pada las Brawijaya fraksinasi 1 pada posisi no 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, dan 56. Nilai ini didapatkan pada nilai Rf 0,4 dan 0,42 dengan ciri spot menunjukkan warna hitam pada sinar UV 254 nm dan bewarna biru pada sinar uv 366 nm. Kemudian terdapat turunan iras Brawijava Coumarin, Scopoletin, dan Alkaloid yang berada pada posisi no 36, 37, 38, 39 49,



awijaya

awiiava awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijava

awiiava

awijaya awijava

awijaya

awiiava

In sinar UV 254 kan dan bewarna biru kehijauan pada sinar uv 366 nm. Kemudian itas Braw pada posisi no 37 dan 38 dengan nilai Rf 0,24 didapatkan noda bewarna biru keungunan yang menunjukkan golongan senyawa alkaloid atau saponin pada sinar 366 nm.

Pada fraksi 37 komposisi solvent yang digunakan ialah 62 % n-heksana, un dan 38 % etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian las Brav selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan 🖾 🖼 🖽 perbandingan solvent 60 % n-heksana, dan 40 % etil asetat. Pada fraksi 38 komposisi solvent yang digunakan ialah 60 % n-heksana, dan 40 % etil asetat ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuksita mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 60 % n-heksana, dan 40 % etil asetat. Pada fraksi 39 komposisi solvent yang digunakan ialah 55 % n-heksana, dan 45 % etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom Uni kromatografi dengan perbandingan solvent 55 % n-heksana, dan 45 % etil asetat sita Pada fraksi 49 komposisi solvent yang digunakan ialah 40 % n-heksana dan 60 % etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk Uni mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat 👍 🛭 🖯 digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 40 % n-heksana dan 60 % etil asetat. Pada fraksi 51 komposisi solvent yang digunakan ialah 25 % n-heksana, dan 75 % etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom

ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom das Brawijaya kromatografi dengan perbandingan solvent 25 % n-heksana, dan 75 % etil asetat.

Pada fraksi 52 komposisi solvent yang digunakan ialah 23 % n-heksana, dan 77 % etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat Uni digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent illas Braw 23 % n-heksana, dan 77 % etil asetat. Pada fraksi 54 dan 55 komposisi solvent

yang digunakan ialah 15 % n-heksana, dan 85 % etil asetat sehingga apabila ingin 🍱 🖼 🖼 🖽 dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 15 % n-heksana, dan 85 % etil asetat. Pada fraksi 56 komposisi solvent yang digunakan ialah 10 % n-heksana, dan 90

% etil asetat sehingga apabila ingin dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yang ditunjukkan pada noda tersebut maka dapat digunakan mode isokratik pada kolom kromatografi dengan perbandingan solvent 10 % n-heksana, dan 90 % etil asetat. Pada fraksi 55 komposisi solvent yang digunakan ialah 13 % n-heksana, dan 87 % etil asetat sehingga apabila ingin Uni dilakukan replikasi penelitian selanjutnya untuk mendapatkan jenis senyawa yangsitas

kromatografi dengan perbandingan solvent 13 % n-heksana, dan 87 % etil asetat.

Uni Hasil ini kemudian disajikan dalam bentuk tabel 6.4 versitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

Tabel 6.4 Perbandingan Gradient Solven Reveleris® PREP Purification	mersitas Brawijaya
niversitas Braw System dan Profil Metabolit Sekunder Hasil KLTijaya Uni	iversitas Brawijaya

iversit No iversit	Gradien Solven	Rf Noda	Golongan Noda rawijaya Universias Brawijaya
iversit ive ³⁶ it	65%A:35%B	Universitas Universitas	Coumarin, Scopoletin, dan Alkaloid
iversit ive ³ Zit	62%A:38%B	Universitas Univ ^{0,24} tas	Coumarin, Scopoletin, Alkaloid dan Saponin
iversit ive38it	60%A:40%B	0,24	Coumarin, Scopoletin, Alkaloid, dan Saponin
iversit ive39it	50%A:50%B	0,24	Coumarin, Scopoletin, dan Alkaloid
ive49i)	40%A:60%B	0,42	Coumarin, Scopoletin, Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, dan Alkaloid
50	30%A:70%B	0,42	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, dan Saponin
51	25%A:75%B	0,42	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
iv iv∈52	23%B:77%B	0,4	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid
ive53 iversit	15%A:85%B	0,42	Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, dan Saponin
iversit	15%A:85%B	0,42	Minyak esensial, atau phenylpropane
iversit	15%A:85%B	0,42	Minyak esensial, atau phenylpropane
iversit	10%A:90%B	Universites 0,42	Minyak esensial, atau phenylpropane

Uni Keterangan: A: n-heksana, B: etil asetat Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijava

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

awijaya awijaya

awijaya

fraksinasi 1 (Sepacore®) Flash Chromatography) dan Fraksinasi 2 (Reveleris®

PREP Purification System), dimana terkadang posisi noda dengan nilai Rf yang sama didapat pada fraksi yang berbeda. Hasil ini dikatakan kurang baik karena apabila fraksi dari senyawa tersebut ingin diisolasi akan memberikan hasil yang sulit untuk diidentifikasi apabila ingin direplikasi. Penyebab dari hasil KLT ini mungkin disebabkan ketika proses separasi yang menggunakan prinsip pemisahan berdasarkan puncak spektrum sedangkan pada ekstrak tersebut masih bersifat kasar (crude) seharusnya pemisahan berdasarkan puncak spektrum hanya apabila ekstrak tersebut sudah melakukan proses pemurnian berulang kali.

Hasil yang tidak sesuai ini juga kemungkinan disebabkan oleh perbedaan detektor yang digunakan. Pada alat Reveleris® PREP Purification System yang dilakukan pemisahan berdasarkan peak yang muncul pada detektor UV dan ELSD.

Adanya perbedaan nilai *flow rate* diduga menjadi penyebab paling krusial mengapa jumlah fraksi yang dihasilkan berbeda. Pada alat *Reveleris® PREP Purification System* digunakan flow rate senilai 5 mL/menit. Sedangkan Sedangkan pada alat *(Sepacore®) Flash Chromatography* digunakan flow rate senilai 10 mL/menit. Perbedaan ini akan sangat mempengaruhi waktu interaksi antara fase diam kolom dengan senyawa yang terdapat pada ekstrak sehingga dapat menghasilkan profil kromatogram dengan waktu retensi yang berbeda.

(Snyder *et al.*, 2010)

Sedangkan pada alat (Sepacore®) Flash Chromatography dilakukan pemisahan

berdasarkan peak yang muncul pada detektor UV saja.

Perbedaan utama lain yang mungkin disebabkan akibat perbedaan jenis isi kolom yang digunakan, pada fraksinasi 1 yang digunakan adalah Silica Gel 60



awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

Unidengan spesifikasi ukuran pori 60 Å, ukuran partikel 40-63 µm berbentuk irregular itas Brawijaya

dengan luas area 500 m²/g sebanyak 33 gram, sedangkan pada fraksinasi 3

menggunakan FlashPure ID Silica dengan spesifikasi ukuran pori 53-80Å, ukuran las Brawijaya partikel 35-45µm, dengan luas area 500-600m²/g dengan berbentuk irregular.

Perbedaan dari ukuran partikel dari dari silica akan mempengaruhi efisiensi kolom Brawijaya aya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Uni dan juga dapat meningkatkan jumlah silica gel pada kolom. Ukuran pori akan itas Brawijaya

berpengaruh terhadap luas area kolom, dimana semakin kecil ukuran pori antar

Unipartikel akan meningkatkan luas area yang dapat berinteraksi dengan molekul itas Brawijaya un senyawa akan tetapi apabila ukuran pori terlalu kecil justru dapat menurunkan mas Brawijaya

efisiensi, dan resolusi pada molekul yang berukuran besar (Snyder et al., 2010)

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Uni 6.2 Implikasi Penelitian iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Penelitian ini dapat menjadi acuan dasar rekomendasi terhadap penelitian

lanjutan terkait studi eksplorasi metabolit sekunder dari bakteri Streptomyces hygroscopicus dengan mempertimbangkan betapa banyaknya metabolit sekunder yang terdapat pada bakteri tersebut. Diketahui bahwa untuk dapat memberikan

Universitas Brawijaya Uni efek terapi dengan aman dan efektif diperlukan penetapan dosis yang mencapai itas Brawijaya

minimum effective dose dan tidak melebihi dari minimum lethal dose sehingga

Un diharapkan kedepannya akan didapatkan isolat senyawa murni yang bisa las Brawijaya

ditentukan dosisnya.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian adalah beberapa proses seperti fraksinasi

dengan bantuan alat (Sepacore®) Flash Chromatography dan Reveleris® PREP itas Brawijaya

Purification System tidak dikerjakan oleh peneliti sepenuhnya karena sebagian alat mas Brawijaya

milik institusi lain dan juga lingkup pengerjaan cukup besar untuk dikerjakan oleh

Uni hanya satu orang.

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya 7.1 Kesimpulan

Universitas BBABaya Universitas Brawijaya Un**KESIMPULAN DAN SARAN**tas Brawijaya

Uni Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: rsitas Brawijaya

Univer a) Terdapat sejumlah noda pada ekstrak etil asetat dan n-heksana, namun itas Brawijaya pada ekstral etanol tidak ditemukan.

univer b) Terdapat sejumlah noda pada fraksinasi 1 sejumlah 13 noda, dan pada Rawijaya fraksinasi 2 sejumlah 14 noda KLT dengan golongan senyawa Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, Saponin, Coumarin, Scopoletin, dan and an analysis and an analysis and an analysis and analysis analysis and analysis analysis and analysis and analysis analysis analysis analys Alkaloid

Kombinasi pelarut n-heksana:etil asetat yang dapat menarik senyawa kas Brawijaya dengan optimal adalah sebagai berikut; 65% n-heksana:35% etil asetat, mampu menarik golongan senyawa Coumarin, Scopoletin, Alkaloidsitas Brawijaya Monoterpenes, Triterpenes, dan Steroid, dan 50% n-heksana:50% etil asetat, mampu menarik golongan senyawa Coumarin, Scopoletin, las Brawijaya

Monoterpenes, Triterpenes, Steroid, dan Alkaloid.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Univer a) Diperlukan kontrol kualitas dalam eksplorasi senyawa metabolit sekundersitas Brawijaya Streptomyces hygroscopicus aktif baik pada proses kultur, ekstraksi, dan

Universita juga fraksinasi sehingga dapat menghasilkan profil noda KLT yang dapat itas Brawijaya

direplikasi berulang kali yang mengindikasikan bahwa metabolit sekunder

sıta yang dihasilkan identik tas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Bravojaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

DAFTAR PUSTAKA ersitas Brawijaya

Backus, E. J. and Tresner, H. D. (1956) 'A broadened concept of the characteristics Brawijaya of Streptomyces hygroscopicus.', *Applied microbiology*. United States, Brawijaya Universitas Brawijaya 4(5), pp. 243–250.

Berlanga, M. (2010) Brock Biology of Microorganisms (11th edn). Michael T.

Madigan, John M. Martinko (eds), International Microbiology; Vol. 8, Núm.

2 (2005); 149-150.

Bundale, S., Begde, D., Nashikkar, N., Kadam, T. and Upadhyay, A. (2014)

'Isolation of Aromatic Polyketide Producing Soil Streptomyces Using

Combinatorial Screening Strategies', *OALib*, 01(01), pp. 1–16. doi:

10.4236/oalib.preprints.1200010.

Ceylan, O., Okmen, G. and Uğur, A. (2007) Isolation of soil Streptomyces as source antibiotics active against antibiotic-resistant bacteria, Eur Asia J BioSci.

Cushnie, T. and Lamb, A. (2005) Antimicrobial activity of flavonoids, International University of State of Stat

Da, A., Lima Gerlach, C., Gadea, A., Borges Da Silveira, R. M., Clerc, P. and
Lohézic-Le Dévéhat, F. (2018) 'The Use of Anisaldehyde Sulfuric Acid as
an Alternative Spray Reagent in TLC Analysis Reveals Three Classes of
Compounds in the Genus Usnea Adans. (Parmeliaceae, lichenized
Ascomycota)', (February). doi: 10.20944/preprints201802.0151.v1.

Daintith, J. (no date) A Dictionary of Chemistry. Oxford University Press. doi:

Universita 10.1093/acref/9780199204632.001.0001, niversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Emerson de Lima Procópio, R., Reis da Silva, I., Kassawara Martins, M., Azevedo,

J. and Araújo, J. (2012) Antibiotics produced by Streptomyces, The



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Brazilian journal of infectious diseases: an official publication of the las Brawijava Brazilian Society of Infectious Diseases. doi: 10.1016/j.bjid.2012.08.014.

Fang, A., Wong, G. K. and Demain, A. L. (2000) 'Enhancement of the Antifungal Las Brawijaya Activity of Rapamycin by the Coproduced Elaiophylin and Nigericin.', The Brawijaya Universita Journal of Antibiotics, 53(2), pp. 158–162. doi: 10.7164/antibiotics.53.158.

Müller, A. (1981) Metabolic products of microorganisms. 200. Isolation and Universita characterization of niphithricins A, B, and elaiophylin, antibiotics produced itas Brawijaya Streptomyces violaceoniger, The Journal antibiotics. ni doi:sitas Brawijaya of 10.7164/antibiotics.34.1107.

Uni Fiedler, H.-P., Wörner, W., Zähner, H., P Kaiser, H., Keller-Schierlein, W. and itas Brawij

Goodfellow, M., Lonsdale, C., James, A. L. and MacNamara, O. C. (1987) 'Rapid it as Brawijava **FEMS** biochemical tests for the characterisation of streptomycetes', Microbiology Letters. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 43(1), pp. 39-44. doi: 10.1111/j.1574-6968.1987.tb02094.x.

Graham, J. M. (viaf)2531767 (viaf)65570656 and Rickwood, D. (viaf)94304650 itas Brawijaya (1997) Subcellular fractionation: a practical approach. Oxford: IRL press. Available at: http://lib.ugent.be/catalog/rug01:000399284.

Uni Hailes, H. C. (2007) 'Reaction Solvent Selection: The Potential of Water as a leas Brawij Solvent for Organic Transformations', Organic Process Research & Development. American Chemical Society, 11(1), pp. 114-120. doi: Universita 10.1021/op060157x rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Harborne, J. B. (1987) 'SECONDARY METABOLISM IN PLANT **CELL** Universita CULTURES (Book).', Plant, Cell & Environment. John Wiley & Sons, Ltd it as Brawijaya (10.1111), 10(5), p. 438. doi: 10.1111/1365-3040.ep11603708.

Hedhli, N. and Depre, C. (2010) 'Proteasome inhibitors and cardiac cell growth', stas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Cardiovascular research. 2009/07/03. Oxford University Press, 85(2), pp. 188 Brawline and Cardiovascular research. 321-329. doi: 10.1093/cvr/cvp226.

Hollis, G., Davies, D. R., Johnson, T. M. and Wade, L. G. (2006) Organic chemistry, https://doi.org/10.1001/j.japa. sixth edition, L.G. Wade Jr.: test item file. Upper Saddle River, N.J.: Universita Pearson Prentice Hall.

Uni Hoshikawa, Y., Kwon, H. J., Yoshida, M., Horinouchi, S. and Beppu, T. (1994) itas Brawijava

'Trichostatin A induces morphological changes and gelsolin expression by Universita inhibiting histone deacetylase in human carcinoma cell lines.', Experimental itas Brawijaya cell 189–197 _{Uni}doi sitas Brawijaya research. States, 10.1006/excr.1994.1248.

Igarashi, Y., Miura, S.-S., Fujita, T. and Furumai, T. (2006) 'Pterocidin, a cytotoxic itas Brawijava compound from the endophytic Streptomyces hygroscopicus.', The Journal of antibiotics. Japan, 59(3), pp. 193-195. doi: 10.1038/ja.2006.28.

Jensen, S. E., Westlake, D. W., Bowers, R. J. and Wolfe, S. (1982) 'Cephalosporin formation by cell-free extracts from Streptomyces clavuligerus.', The Journal of antibiotics. Japan, 35(10), pp. 1351-1360.

Kovač-Bešović, E. E. and Durić, K. (2003) 'Thin layer chromatography-application Universitain qualitative analysis on presence of coumarins and flavonoids in plant it as Brawl material', Bosnian Journal of Basic Medical Sciences, 3(3), pp. 19-26. doi: 10.17305/bjbms.2003.3523.

Nimaichand, S., Tamrihao, K., Yang, L.-L., Zhu, W.-Y., Zhang, Y.-G., Li, L., et al., itas Brawijaya (2013) 'Streptomyces hundungensis sp. nov., a novel actinomycete with Universita antifungal activity and plant growth promoting traits', The Journal Of has Brawijaya Antibiotics. Japan Antibiotics Research Association, 66, p. 205. Available Universita at: https://doi.org/10.1038/ja.2012.119. Universitas Brawijaya



Universita 1345(03)00211-2. iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Snyder, L. R., Kirkland, J. J. and Dolan, J. W. (2010) Introduction to Modern Liquid Chromatography, Introduction to Modern Liquid Chromatography. doi: versita 10.1002/9780470508183. S Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Soeksmanto, A., Hapsari, Y. and Simanjuntak, P. (2007) 'Kandungan Antioksidan Universita pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa, Phaleria macrocrpa ersita (Scheff) Boerl. (Thyelaceae)', Biodiversitas. versitas Brawijaya

Spellberg, B. (2014) 'The future of antibiotics', Critical care (London, England).

Universita BioMed Central, 18(3), p. 228. doi: 10.1186/cc13948.

Still, W. C., Kahn, M. and Mitra, A. (1978) 'Rapid chromatographic technique for preparative separations with moderate resolution', The Journal of Organic Chemistry, 43(14), pp. 2923–2925. doi: 10.1021/jo00408a041.

Sugawara, K., Hatori, M., Nishiyama, Y., Tomita, K., Kamei, H., Konishi, M., et al. (1990) 'Eponemycin, a new antibiotic active against B16 melanoma. I.S. Braw Production, isolatpion, structure and biological activity.', The Journal of antibiotics. Japan, 43(1), pp. 8–18.

Sugawara, K., Hatori, M., Nishiyama, Y., Tomita, K., Kamei, H., Konishi, M., et al. (2016) 'Biopharmaceuticals from microorganisms: from production to a purification', Brazilian journal of microbiology : [publication of the Brazilian it as Brawl Society for Microbiology]. 2016/10/26. Japan: Elsevier, 47 Suppl 1(Suppl 1), pp. 51-63. doi: 10.1016/j.bjm.2016.10.007.

Taechowisan, T., Chanaphat, S., Ruensamran, W. and Phutdhawong, W. S. Brawij (2014) Antibacterial activity of new flavonoids from Streptomyces sp. BT01; rersita an endophyte in boesenbergia rotunda (L.) mansf, Journal of Applied has Brawijaya Pharmaceutical Science. doi: 10.7324/JAPS.2014.40402.

Tinoco Jr., 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)14996352, I., Sauer, K. (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)8636023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)86360023 and Wang, J. 1930-2016 (viaf)86360023 and Viaf)86360023 and Viaf



awijaya awijaya University C. (viaf)4992299 (2002) Physical chemistry: principles and applications in it as Brawijaya biological sciences. 4th ed. Upper Saddle River (N.J.): Prentice-Hall. awijaya Available at: http://lib.ugent.be/catalog/rug01:000933994. awijaya Wagner, H. and Bladt, S. (1996) Plant Drug Analysis, Plant Drug Analysis. doi: awijaya Universita 10.1007/978-3-642-00574-9. Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya Uni Watve, M. G., Tickoo, R., Jog, M. M. and Bhole, B. D. (2001) 'How many antibiotics it as Brawijaya awijaya awijaya are produced by the genus Streptomyces?', Archives of microbiology. awijaya awijaya Universita Germany, 176(5), pp. 386–390. doi: 10.1007/s002030100345. awijaya Yuntsen, H., Ohkuma, K., Ishii, Y. and Yonehara, H. (1957) Studies on Research awijaya awijaya angustmycin. III, The Journal of antibiotics. awijaya Zhang, Q.-W., Lin, L.-G. and Ye, W.-C. (2018) 'Techniques for extraction and itas Brawijaya awijaya awijaya isolation of natural products: a comprehensive review', Chinese medicine. awijaya awijaya BioMed Central, 13, p. 20. doi: 10.1186/s13020-018-0177-x. awijaya awijaya