

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI GOLONGAN SENYAWA TOKSIK DARI DAGING BUAH PARE (*Momordica charantia* L.)

I G. A. Gede Bawa

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
e-mail : gung_bawa@kimia.unud.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi dan identifikasi golongan senyawa toksik dari daging buah pare (*Momordica charantia* L.). Sebanyak 600 gram serbuk kering daging buah pare diekstraksi secara maserasi dengan pelarut metanol dan diperoleh 54,2506 gram ekstrak kental metanol berwarna hijau tua. Uji toksisitas pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak kental metanol ini bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dengan $LC_{50} = 74,99$ ppm. Selanjutnya, ekstrak kental metanol dilarutkan dalam air dan dipartisi berturut-turut dengan *n*-heksana dan kloroform sehingga diperoleh tiga ekstrak kental, yaitu ekstrak kental air 3,72 gram, *n*-heksana 6,19 gram, dan kloroform 9,75 gram. Ketiga ekstrak kental ini diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dan diperoleh ekstrak kental *n*-heksana memberikan toksisitas tertinggi dengan $LC_{50} = 130,437$ ppm.

Pemisahan ekstrak kental *n*-heksana dengan kromatografi kolom menghasilkan 7 fraksi gabungan (A,B,C,D,E,F, dan G). Fraksi F merupakan fraksi yang paling toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dengan $LC_{50} = 33,83$ ppm. Fraksi F sudah relatif murni, hal ini terlihat dari noda tunggal yang ditunjukkan pada waktu KLT Penggabungan dan Uji Kemurnian secara KLT menggunakan berbagai campuran eluen.

Dari hasil uji fitokimia dan analisis data fisikokimia dengan spektrofotometri FTIR dan UV-VIS, diduga bahwa isolat aktif merupakan golongan senyawa triterpenoid yang mempunyai karakteristik gugus fungsi C-H alifatik (CH_2 , CH_3), O-H terikat, C-O, C=C alifatik, dan C=O, dan memberikan serapan pada panjang gelombang 274,2 dan 432,8 nm yang diduga karena adanya transisi elektron dari $n \rightarrow \pi^*$.

Kata kunci : senyawa toksik, daging buah pare (*Momordica charantia* L.), larva udang *Artemia salina* Leach

ABSTRACT

Isolation and identification of toxic compounds were conducted to snake fruit (*Momordica charantia* L.). Maseration of 600 grams dried fruit in methanol resulted in 54.250 grams dark green extract which were toxic to brine shrimp (*Artemia salina* Leach) with an $LC_{50} = 74.99$ ppm. When the extract was dissolved in water and partitioned using *n*-hexane and chloroform three extracts were obtained. The *n*-hexane extract was found to be the most toxic to brine shrimp ($LC_{50} = 130.439$ ppm).

Separation of the *n*-hexane extract using column chromatography resulted in 7 fractions. The most toxic fraction (F), $LC_{50} = 33.83$ ppm, was pure based on TLC.

FTIR analyses showed that the active components of the extract contains triterpenoides characterized by C-H aliphatic groups (CH_2 , CH_3), binded O-H, C-O, C=C, and C=O. UV-Vis spectra showed absorption at 274,2 and 432,8 nm suggesting an $n \rightarrow \pi^*$ electronic transition.

Keywords : toxic compounds, snake fruit (*Momordica charantia* L.), brine shrimp (*Artemia salina* Leach)

PENDAHULUAN

Obat tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan masih digunakan pada taraf

tertentu pada hampir seluruh masyarakat dunia, terutama di Cina dan India. Hal ini dimungkinkan karena tumbuh-tumbuhan mengandung ribuan senyawa kimia, sedikit

diantaranya bermanfaat dan kebanyakan yang belum diketahui. Senyawa tersebut dapat berfungsi secara mandiri atau bersama-sama dengan senyawa lain untuk menimbulkan efek secara fisiologis dan psikologis terhadap manusia, sehingga untuk penggunaan obat tradisional lebih lanjut, diperlukan penelitian dan pengembangan dengan tahapan yang jelas dan sistematis. Tahapan tersebut meliputi : pemilihan atau seleksi bahan berdasarkan informasi dari masyarakat tentang pemanfaatan dan penelusuran pustaka tentang kandungan kimia dari tanaman tersebut, uji penyaringan biologis (skrining secara biologi) yang meliputi uji toksisitas lanjut seperti uji toksisitas sub akut, kronis dan khusus, pengembangan formulasi, dan uji klinik pada manusia (Ros Sumarni, 2002).

Dalam pengobatan tradisional, tanaman pare (*Momordica charantia L*) memberikan andil yang cukup besar bagi masyarakat. Selain kandungan gizinya yang tinggi, tanaman pare juga mengandung khasiat sebagai obat, sehingga sering dimanfaatkan sebagai bahan ramuan jamu (Tati, 2004). Di India, seluruh bagian tanaman pare dipakai sebagai obat, mulai dari akar, daun, buah, dan bijinya. Akarnya dipakai untuk mengobati penyakit mata, daunnya untuk memperlancar buang air besar, kulit terbakar, obat cacing, memperbanyak air susu ibu, menambah nafsu makan dan sebagai obat luar untuk menyuburkan rambut. Buahnya dipakai untuk pencuci darah, anti diabetes, asma, dan rematik. Bijinya untuk mengatasi gangguan lever dan limpa. Di Indonesia, secara turun-temurun, tanaman pare banyak dimanfaatkan untuk mengobati beberapa penyakit, seperti diabetes, luka, dan penyakit infeksi lainnya. Tanaman pare juga dimanfaatkan sebagai anti virus, untuk mengobati penyakit hepatitis, demam, dan campak (Tati, 2004).

Pengaruh ekstrak buah tanaman pare sebagai anti kanker, telah diteliti di Universitas Meiji, Jepang. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ekstrak buah tanaman pare sebanyak 0,5% yang dimasukkan kedalam minuman tikus mampu menghambat perkembangan tumor pada kelenjar susu (*mamae*). Ekstrak buah tanaman pare ini tidak menimbulkan efek samping, tidak

mempengaruhi pola konsumsi makanan, dan tidak mempengaruhi berat badannya (Tati, 2004).

Dari hasil penelitian tersebut, dapat dikembangkan uji lebih lanjut pada tanaman pare untuk mengetahui kandungan senyawa yang berpotensi sebagai agen anti kanker. Salah satu metode yang digunakan untuk menguji potensi bioaktif suatu senyawa kimia sebagai agen anti kanker adalah uji kematian larva udang, dimana metode ini merupakan uji skrining awal untuk senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen anti kanker yang dalam pengujian digunakan larva udang *Artemia salina* Leach yang berumur 48 jam (2 hari) (Wijayakusuma, 1994).

Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan yakni senyawa golongan apakah yang bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach, yang terkandung pada daging buah tanaman pare?

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging buah pare yang diambil di Subak Uma Lambing, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Bahan tersebut dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi serbuk.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : metanol teknis, metanol p.a., *n*-heksana p.a., aquades, kloroform p.a., silica gel GF₂₅₄, silica gel 60, bensena p.a., asam asetat p.a., pereaksi Dragendorff, pereaksi Meyer, pereaksi Wagner, pereaksi NaOH 10%, pereaksi Wilstater, pereaksi Bate-Smith dan Metacalfe, H₂SO₄ pekat, dan HCl pekat.

Peralatan

Peralatan yang digunakan antara lain : pisau, blender, Neraca Elektronik, seperangkat alat gelas, kertas saring, penguap putar vakum, seperangkat alat pipet, oven, seperangkat alat KLT, dan Kromatografi Kolom, Lampu UV, Spektrofotometer UV-VIS, dan Spektrofotometer FTIR.

Cara Kerja

Penyiapan sampel

Buah tanaman pare yang diperoleh dicuci dan dibersihkan, kemudian dibelah untuk memisahkan daging buah dengan biji buah pare. Daging buah Pare dipotong-potong kecil dan dikeringkan, selanjutnya digiling menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi dan fraksinasi golongan senyawa toksik

Serbuk daging buah Pare sebanyak \pm 600 gram diekstraksi dengan cara maserasi dengan 4,5 L metanol dan didiamkan selama 24 jam.

Ekstrak kental metanol yang diperoleh, kemudian dilarutkan dalam 250 mL air, dan dipartisi dengan 1 L *n*-heksana. Cara yang sama juga dilakukan dengan menggunakan kloroform. Sehingga akan didapat tiga fraksi yaitu fraksi *n*-heksana, fraksi kloroform, dan fraksi air.

Ketiga fraksi diuji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Fraksi yang paling toksik kemudian dilanjutkan pada proses pemisahan dan pemurnian dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi kolom.

Uji toksisitas terhadap larva udang, *Artemia salina* Leach.

Pengujian dilakukan dengan mengambil sebanyak 20 mg ekstrak kental kemudian dilarutkan dengan pelarut dari ekstrak pekat, selanjutnya diuji toksisitasnya dengan larva udang *Artemia salina* L..

Pemisahan dan pemurnian

Pemisahan ekstrak yang paling toksik dilakukan dengan Kromatografi Kolom dan uji kemurnian dilakukan dengan cara KLT pada berbagai campuran eluen.

Identifikasi isolat aktif

Pada penelitian ini, identifikasi isolat dilakukan dengan uji fitokimia dan analisis data fisikokimia. Uji fitokimia dilakukan dengan uji warna dan uji busa. Analisis data fisikokimia dilakukan dengan Spektrofotometri Ultraviolet-visible (UV-VIS) dan Spektrofotometri Inframerah (FTIR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi Senyawa Aktif

Sebanyak \pm 600 gram serbuk daging buah pare kering dimaserasi dengan pelarut metanol teknis dan diperoleh ekstrak pekat sebanyak 54,2506 gram yang berwarna hijau pekat. Pada ekstrak pekat ini kemudian dilakukan uji toksisitas sebagai uji pendahuluan, dan dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa ekstrak metanol bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* L., dengan harga LC_{50} nya 74,99 ppm. Nilai LC_{50} dari ekstrak metanol yang lebih kecil dari 1000 ppm menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai potensi bioaktivitas sebagai anti kanker. Hasil uji toksisitas terhadap ekstrak metanol pekat dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji toksisitas dari ekstrak methanol

No	Larva udang 10 ekor pada konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati setelah 24 jam			% kematian larva setelah 24 jam	LC_{50} (ppm)
		1	2	3		
1	10	1	2	1	9,09	
2	100	5	6	7	61,11	74,99
3	1000	9	9	10	96,15	

Ekstrak pekat metanol dilarutkan dalam pelarut air dan difraksinasi berturut-turut

menggunakan pelarut *n*-heksana dan kloroform. Hasil fraksionasinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil fraksionasi ekstrak metanol daging buah pare

No	Pelarut	Berat (gram)	Warna
1	<i>n</i> -heksana	6,19	Hijau tua
2	Kloroform	9,57	Hijau kehitaman
3	Air	3,72	Coklat kekuningan

Uji Toksisitas Ekstrak Hasil Fraksionasi

Ketiga ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dilakukan uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L. Hasil uji toksisitasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa ekstrak pekat *n*-heksana bersifat paling aktif toksik terhadap larva udang *Artemia salina* L., dengan nilai $LC_{50} = 130,437$ ppm, sehingga ekstrak ini dilanjutkan ke proses pemisahan.

Tabel 3. Hasil uji toksisitas ekstrak pekat dari hasil fraksionasi

Ekstrak	Jumlah larva mati (setelah 24 jam)									Persentase kematian larva (setelah 24 jam)			LC_{50}	
	0 ppm	10 ppm			100 ppm			1000 ppm			10 ppm	100 ppm		1000 ppm
		1	2	3	1	2	3	1	2	3				
<i>n</i> -heksana	0	1	2	2	4	6	4	8	7	7	9,26	44,19	83,67	130,437
Kloroform	0	0	1	0	2	1	2	2	4	3	1,32	11,54	41,67	3779,90
Air	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	5,08	12,12	$2,01 \times 10^9$

Pemisahan Ekstrak Paling Aktif Toksik Pemisahan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pemisahan ekstrak pekat *n*-heksana dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Fase diam yang digunakan adalah silika gel GF 254, sedangkan fase geraknya dipilih campuran beberapa pelarut.

Berdasarkan Tabel 4 dan hasil kromatogram pada plat KLT, eluen yang memberikan pemisahan terbaik adalah eluen asam asetat : benzena (5 noda) dengan perbandingan 2 : 8, sehingga eluen tersebut digunakan sebagai fase gerak dalam Kromatografi Kolom.

Tabel 4. Hasil KLT Ekstrak pekat *n*-heksana dengan berbagai campuran pelarut

No	Eluen	Jumlah Noda	Rf (cm)
1	Metanol : Benzena (3:7)	2	0,42;0,87
2	Kloroform : Asam Asetat : Metanol (4:2:2)	3	0,2;0,63;0,91
3	Asam Asetat : Benzena (2:8)	5	0,47;0,55;0,68;0,72;0,83
4	<i>n</i> -heksana : Kloroform (8:3)	2	0,67;0,75
5	Kloroform : <i>n</i> -heksana : Air (4:3:1)	3	0,42;0,65;0,72
6	Metanol : Kloroform : Air (3:3:1)	3	0,17;0,25;0,62
7	Asam Asetat : Benzena (8:2)	2	0,78;0,90

Pemisahan dengan Kromatografi Kolom

Pemisahan ekstrak pekat *n*-heksana dengan Kromatografi Kolom menggunakan fase gerak asam asetat : benzena (2:8) dan fase diam silika gel 60. Sebanyak 1,73 gram ekstrak pekat *n*-heksana dipisahkan dengan Kromatografi

Kolom dan diperoleh 156 eluat yang ditampung setiap 3 mL. Masing-masing fraksi kemudian di KLT dan fraksi dengan pola pemisahan yang sama digabungkan. Hasil penggabungan dengan menggunakan KLT diperoleh 7 fraksi gabungan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil KLT penggabungan fraksi dari Kromatografi Kolom

No	Fraksi	Berat (gr)	Jumlah Noda		Rf (cm)
1	A (1 - 4)	0,03	-	-	
2	B (5 - 21)	0,11	6		0,61 ; 0,67 ; 0,75 ; 0,81 ; 0,87 ; 0,91
3	C (22 - 57)	0,34	5		0,42 ; 0,48 ; 0,50 ; 0,55 ; 0,60
4	D (58 - 81)	0,26	3		0,35 ; 0,38 ; 0,40
5	E (82 - 105)	0,24	2		0,32 ; 0,33
6	F (106 - 141)	0,42	1		0,22
7	G (142 - 156)	0,06	-	-	

Fraksi B, E, dan F berwarna hijau muda dengan masing-masing noda 6, 2, dan 1. Fraksi C dan D berwarna hijau tua dengan masing-masing noda 5 dan 3. Sedangkan fraksi A dan G tidak berwarna dan tidak menampakkan noda. Selanjutnya, terhadap ketujuh fraksi gabungan hasil Kromatografi Kolom dilakukan uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L.

Uji Toksisitas Fraksi Gabungan Hasil Kromatografi Kolom

Setelah dilakukan uji toksisitas terhadap ketujuh fraksi gabungan hasil Kromatografi Kolom, masing-masing fraksi menunjukkan aktivitas seperti yang dipaparkan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa fraksi B, C, D, E, dan F bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* L. ($LC_{50} < 1000$).

Tabel 6. Hasil uji toksisitas ketujuh fraksi gabungan hasil Kromatografi Kolom

Fraksi	Jumlah larva mati (setelah 24 jam)									Persentase kematian larva (setelah 24 jam)			LC ₅₀	
	0 ppm	10 ppm			100 ppm			1000 ppm			10 ppm	100 ppm		1000 ppm
		1	2	3	1	2	3	1	2	3				
A	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0,00	3,51	15,63	$3,8 \cdot 10^7$
B	0	3	3	2	6	4	7	8	9	8	16,67	58,14	90,91	72,26
C	0	1	1	2	5	6	6	10	8	8	8,51	55,25	92,16	89,69
D	0	1	1	1	4	4	5	10	9	9	6,21	45,71	95,65	104,40
E	0	3	2	3	7	7	6	10	10	10	19,51	71,05	100,00	46,13
F	0	3	1	3	9	6	10	10	10	10	20,00	86,49	100,00	33,83
G	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	1,28	11,11	36,11	8764,77

Uji Kemurnian

Uji kemurnian fraksi F dilakukan dengan metode KLT menggunakan berbagai macam eluen

dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda. Hasil uji kemurnian fraksi F dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji kemurnian secara KLT dengan menggunakan beberapa eluen

No	Eluen	Jumlah Noda	Harga Rf (cm)
1	Asam Asetat : Benzena (2 : 8)	1 noda	0,19
2	Asam Asetat : Benzena (8 : 2)	1 noda	0,50
3	Benzena : Metanol (8 : 2)	1 noda	0,78
4	Benzena : Metanol (2 : 8)	1 noda	0,85
5	Metanol : <i>n</i> -heksana (1 : 1)	1 noda	0,80
6	Kloroform : Metanol (9 : 1)	1 noda	0,42

Berdasarkan Tabel 7. dan pengamatan pada kromatogram KLT uji kemurnian, dapat dilihat bahwa fraksi F tetap menunjukkan noda

tunggal setelah dicoba dengan beberapa eluen. Hasil uji ini menunjukkan bahwa fraksi F relatif murni terhadap KLT, selanjutnya, terhadap isolat

ini, dilakukan uji fitokimia dan analisis data fisikokimia untuk mengidentifikasi golongan senyawanya.

Identifikasi Isolat Aktif Toksik Relatif Murni Uji fitokimia

Uji fitokimia terhadap isolat aktif toksik relatif murni (fraksi F) dilakukan dengan uji

warna dan uji busa. Uji warna bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, atau terpenoid, sedangkan uji busa bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa saponin. Hasil uji warna dan uji busa dapat dilihat pada Tabel 8.

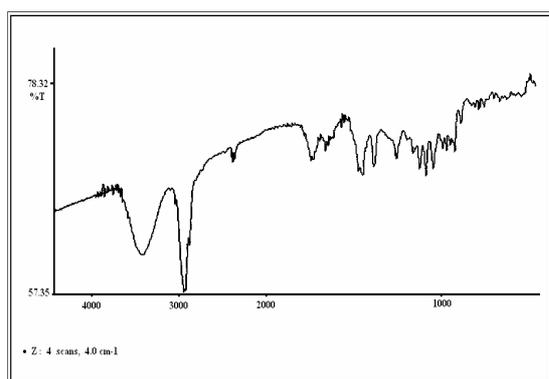
Tabel 8. Hasil uji fitokimia isolat aktif toksik

Senyawa	Pereaksi	Hasil / Warna	Kesimpulan
Alkaloid	Dragendorff	Tidak Berubah	-
	Meyer	Tidak Berubah	-
	Wagner	Tidak Berubah	-
Flavonoid	NaOH 10%	Putih keruh	-
	Wilstater	Hijau tua menjadi hijau pekat	-
	Bate Smith - Metacafe	Tidak berubah	-
Steroid	Lieberman - Burchard	Hijau tua menjadi Ungu tua	-
Triterpenoid	Lieberman - Burchard	Hijau tua menjadi Ungu tua	+
Saponin	Air panas (dikocok)	Tidak timbul busa stabil	-

Berdasarkan Tabel 8 isolat aktif toksik menunjukkan reaksi positif terhadap pereaksi Lieberman-Burchard yaitu terjadi perubahan warna yang spesifik dari warna hijau tua (warna isolat) menjadi warna ungu tua, sehingga dapat dikatakan bahwa isolat tersebut termasuk dalam golongan senyawa triterpenoid.

Analisis dengan Spektroskopi FTIR

Hasil spektrum inframerah dari senyawa isolat aktif toksik ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum inframerah dari senyawa isolat aktif toksik

Hasil pengukuran senyawa isolat aktif toksik dengan spektrofotometer FTIR

menunjukkan 10 pita serapan. Data spektra dan kemungkinan gugus fungsinya dapat dilihat pada Tabel 9.

Dari Tabel 9 dapat dilihat adanya serapan pada bilangan gelombang 3401,1 cm⁻¹ dengan intensitas kuat dan melebar. Diduga, serapan pada daerah ini dihasilkan oleh pita uluran O-H terikat, yang membentuk ikatan Hidrogen antarmolekuler dan biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 3200 – 3500 cm⁻¹. Dugaan ini diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 1381,4 cm⁻¹ dengan intensitas sedang dan tajam yang dihasilkan oleh tekukan O-H pada bidang dan biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 1330 – 1420 cm⁻¹ (Hardjono, 1991; Fessenden & Fessenden, 1997). Dugaan ini juga diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 1250,5; 119,4; 1082,2; dan 1039,9 cm⁻¹ yang dihasilkan oleh uluran C-O dengan intensitas sedang dan tajam yang biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 1000 – 1300 cm⁻¹ (Hardjono, 1991; Hartono, *et. al*, 1986).

Serapan dengan intensitas kuat dan tajam pada bilangan gelombang 2946,6 cm⁻¹ dihasilkan oleh gugus C-H alifatik yaitu uluran C-H dari gugus -CH₂- dan -CH₃ yang

biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 2850 – 3000 cm^{-1} . Dugaan ini diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 1443,0 cm^{-1} yang dihasilkan oleh tekukan $-\text{CH}_3$ alifatik dengan intensitas sedang dan melebar, yang biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 1375 – 1450 cm^{-1} dengan intensitas sedang (Hardjono, 1991; Fessenden & Fessenden, 1997; Hartono, *et. al.*, 1986).

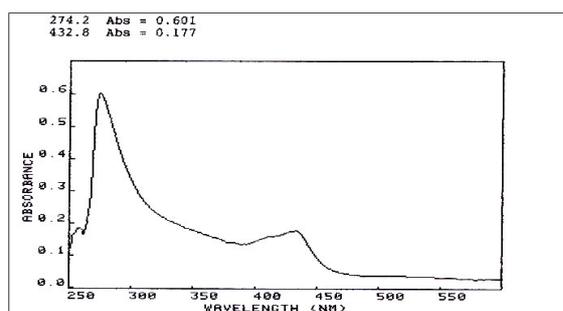
Serapan dengan intensitas sedang dan melebar pada bilangan gelombang 1734,7 cm^{-1} diduga adanya uluran gugus $\text{C}=\text{O}$ yang biasanya muncul pada daerah panjang gelombang 1640 – 1820 cm^{-1} (Fessenden & Fessenden, 1997). Adanya serapan pada bilangan gelombang 1654,3 cm^{-1} diduga dari uluran gugus $\text{C}=\text{C}$ alifatik yang biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang 1647 – 1667 cm^{-1} (Hardjono, 1991).

Tabel 9. Data spektrum inframerah dari senyawa isolat aktif toksik

No	Bilangan Gelombang (cm^{-1})		Bentuk pita	Intensitas	Kemungkinan gugus fungsi
	Isolat	Pustaka			
1	3401,1	3200 - 3500	Melebar	Kuat	O-H terikat
2	2946,6	2850 - 3000	Tajam	Kuat	C-H alifatik
3	1734,7	1640 - 1820	Melebar	Sedang	uluran $\text{C}=\text{O}$
4	1654,3	1647 - 1667	Melebar	Lemah	uluran $\text{C}=\text{C}$ alifatik
5	1443,0	1375 - 1450	Melebar	Sedang	tekukan $-\text{CH}_3$ alifatik
6	1381,4	1340 - 1400	Tajam	Sedang	tekukan O-H
7	1250,5		Tajam	Sedang	
8	1119,4	1000 - 1300	Tajam	Sedang	uluran C-O
9	1082,3		Tajam	Sedang	
10	1039,9		Tajam	Sedang	

Analisis dengan Spektrokopi UV-VIS

Hasil spektroskopi UV-VIS ditunjukkan pada Gambar 2 dan data spektrum dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 2. Spektrum UV-VIS dari isolat aktif toksik pada sampel dalam metanol

Tabel 10. Data panjang gelombang dan Absorbansi dari senyawa isolat aktif toksik

No	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1	274,2	0,601
2	432,8	0,177

Spektrum serapan UV-VIS senyawa isolat aktif toksik dalam metanol memberikan dua pita serapan maksimum yaitu pada panjang gelombang 274,2 nm dan 432,8 nm. Serapan pada panjang gelombang 274,2 nm diduga karena adanya transisi $n \rightarrow \pi^*$ oleh suatu kromofor karbonil ($\text{C}=\text{O}$). Dugaan ini didukung dengan adanya puncak yang muncul dengan intensitas sedang dan melebar pada bilangan gelombang 1734,7 cm^{-1} pada spektra FTIR (Hardjono, 1991).

Taransi pada panjang gelombang 274,2 nm menunjukkan pergeseran hipsokromik (pergeseran biru), yaitu pergeseran serapan kearah panjang gelombang yang lebih pendek, yang disebabkan oleh pelarut polar dan substituen-substituen yang bersifat pemberi electron (Hardjono, 1991; Hartono, *et. al.*, 1986).

Serapan pada panjang gelombang 432,8 nm diduga merupakan absorpsi cahaya oleh senyawa isolat pada panjang gelombang cahaya warna violet (ungu). Hal ini mungkin terjadi karena senyawa isolat berwarna hijau kekuningan sehingga akan menyerap cahaya

komplementernya, yaitu cahaya warna violet (ungu) pada daerah panjang gelombang 400 – 435 nm (Fessenden & Fessenden, 1994; Hardjono, 1991).

Absorpsi cahaya pada panjang gelombang 432,8 nm terjadi karena adanya transisi elektron dari $n \rightarrow \pi^*$ dan dapat terjadi pada senyawa-senyawa organik dengan konjugasi yang ekstensif.⁽¹²⁾ Absorpsi ini memperkuat dugaan adanya kromofor karbonil yang menyebabkan terjadinya transisi $n \rightarrow \pi^*$ pada serapan panjang gelombang 274,2 nm.

Dugaan terhadap isolat aktif berdasarkan hasil uji fitokimia dan analisis data fisikokimia dengan spektrofotometri FTIR dan UV-VIS menunjukkan bahwa isolat aktif merupakan golongan senyawa triterpenoid yang mempunyai karakteristik gugus fungsi C-H alifatik (CH₂, CH₃), O-H terikat, C-O, C=C alifatik, dan C=O dan memberikan serapan pada panjang gelombang 274,2 dan 432,8 nm yang diduga karena adanya transisi elektron dari $n \rightarrow \pi^*$.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil isolasi dari 600 gram daging buah pare (*Momordica charantia* L.) diperoleh isolat aktif toksik (fraksi F) sebanyak 0,42 gram dengan nilai LC₅₀ sebesar 33,83 ppm.
2. Hasil uji fitokimia dan analisis data fisikokimia dengan spektrofotometri FTIR dan UV-VIS diduga bahwa isolat aktif merupakan golongan senyawa triterpenoid yang mempunyai karakteristik gugus fungsi C-H alifatik (CH₂, CH₃), O-H terikat, C-O, C=C alifatik, dan C=O dan memberikan serapan pada panjang gelombang 274,2 dan 432,8 nm yang diduga karena adanya transisi elektron dari $n \rightarrow \pi^*$.

Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan Spektrometri NMR untuk memastikan struktur molekul dari isolat aktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fessenden & Fessenden, 1994, *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 2*, Terjemahan Aloysius Handiyana Pudjaatmaka, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Fessenden & Fessenden, 1997, *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 1*, Terjemahan Aloysius Handiyana Pudjaatmaka, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Hardjono Sastrohamidjojo, 1991, *Dasar-Dasar Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta
- Hartono, A. J. dan Anny Victor Purba, 1986, *Penyidikan Spektrometri Senyawa Organik Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Ros Sumarni, 2002, Paradigma Pengobatan Kanker, dalam : http://rudycr.tripod.com/sem2_012/ros_sumarny.htm
- Tati, S. S. Subahar, 2004, *Khasiat dan manfaat Pare si Pahit Pembasmi Penyakit*, AgroMedia Puataka, Jakarta
- Wijayakusuma, 1994, *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*, Jilid III, Penerbit Pustaka Kartini, Jakarta