

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA TOKSIK
PADA EKSTRAK METANOL DAUN GAHARU (*Gyrinops versteegii*)**

I Nyoman Mika Adi Santosa, Ida Ayu Raka Astiti Asih, dan A. A. I. A. Mayun Laksmiwati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

ABSTRAK

Isolasi dan identifikasi senyawa toksik pada ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) telah dilakukan. Ekstraksi 869 g serbuk kering daun gaharu dihasilkan ekstrak pekat n-heksana (21,56 g) dan metanol (81,85 g). Hasil uji toksisitas kedua ekstrak pekat tersebut menunjukkan ekstrak metanol bersifat paling toksik dengan nilai LC_{50} sebesar 39,81 ppm. Partisi ekstrak metanol dihasilkan tiga ekstrak yaitu ekstrak kloroform (2,74 g), etil asetat (3,44 g) dan air (15,56 g). Hasil uji toksisitas menunjukkan ekstrak kloroform bersifat paling toksik dengan nilai LC_{50} sebesar 23,44 ppm. Ekstrak kloroform dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi. Diperoleh tiga fraksi toksik yaitu fraksi A (0,44 g), B (0,22 g) dan C (0,13 g). Hasil uji toksisitas menunjukkan fraksi C bersifat paling toksik dengan nilai LC_{50} sebesar 34,67 ppm.

Hasil uji fitokimia menunjukkan isolat fraksi C positif mengandung metabolit sekunder jenis triterpen. Analisis spektrofotometer UV-Vis menunjukkan 2 puncak pada λ 245 nm dan λ 416 nm, kemungkinan disebabkan berturut-turut dari kromofor C=O dan C=C. Hasil analisis spektrofotometer inframerah menunjukkan serapan karakteristik untuk gugus -OH, -CH alifatik (-CH₃ dan -CH₂), C=O dan C=C berturut-turut pada bilangan gelombang cm^{-1} 3441,01; 2924,09 (-CH₃) dan 2854,65 (-CH₂); 1743,65; dan 1627,92. Berdasarkan hasil uji fitokimia dan analisis spektrofotometri diduga isolat toksik fraksi C adalah senyawa triterpen yang memiliki gugus fungsi seperti -OH, -CH alifatik, C=O dan C=C.

Kata kunci: toksisitas, gaharu, *Gyrinops versteegii*, *Artemia salina* Leach

ABSTRACT

Isolation and identification of toxic compound from methanol extract of eaglewood leaves (*Gyrinops versteegii*) has been done. Extraction of 869 g of dried eaglewood leaves powder produced concentrated extracts of *n*-hexane (21.56 g) and methanol (81.85 g). The result of toxicity test for both of concentrated extracts showed methanol extract was the most toxic with LC_{50} of 39.81 ppm. Partition of methanol extract gained three concentrated extracts in chloroform (2.74 g), ethyl acetate (3.44 g) and water (15.56 g). The result of toxicity test showed chloroform extract was the most toxic with LC_{50} of 23.44 ppm. Chloroform extract was then separated and purified by chromatography technique and obtained three toxic fractions namely fraction of A (0.44 g), B (0.22 g) and C (0.13 g). The toxicity test showed that fraction C was the most toxic with LC_{50} of 34.67 ppm.

The phytochemical test result showed that fraction C was belong to triterpene groups. Analysis using UV-Vis spectrophotometer gained 2 peaks at λ 245 nm and λ 416 nm, showing the possibility of the chromophore C=O and C=C, respectively. Analysis using infrared spectrophotometer showed the characteristic absorption of an -OH group, aliphatic CH, C=O and C=C on wave numbers of cm^{-1} 3441.01; 2924.09 (-CH₃) and 2854.65 (-CH₂); 1743.65; and 1627.92, respectively. According to phytochemical test and spectrophotometry analysis, the isolate of fraction C was supposed to contain triterpene group compounds which has functional groups of OH, aliphatic CH, C=O and C=C.

Keywords: isolation, identification, *Artemia salina* Leach, *Cordyline terminalis* Kunth, Liliaceae

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki daerah dengan kawasan hutan yang masih luas dan kaya akan potensi keanekaragaman hayati. Berdasarkan penelitian terhadap keanekaragaman hayati dari hutan tropis Indonesia disimpulkan bahwa hampir 17% dari spesies yang ada dipermukaan bumi terdapat di Indonesia. Keanekaragaman sumber daya alam hayati Indonesia ini merupakan sumber senyawa kimia, baik berupa senyawa metabolit primer maupun senyawa metabolit sekunder. (Darwis, 2000).

Di dalam tanaman (tingkat tinggi) mengandung bahan kimia yang merupakan jenis senyawa metabolit sekunder sebagai alat pertahanan terhadap serangan organisme pengganggu. Tanaman sebenarnya kaya akan bahan bioaktif. Walaupun hanya sekitar 10.000 jenis produksi metabolit sekunder yang telah teridentifikasi, tetapi sesungguhnya jumlah bahan kimia pada tanaman dapat melampaui 400.000 jenis senyawa (Kardinan, 2002).

Senyawa kimia sebagai hasil metabolit sekunder pada berbagai jenis tanaman telah banyak diteliti dan dimanfaatkan sebagai zat warna, racun, aroma, obat-obatan dan lain sebagainya (Darwis, 2000). Jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan disebut sebagai tanaman obat. Tanaman obat merupakan jenis tanaman yang mempunyai khasiat sebagai obat. Tanaman obat digunakan untuk berbagai macam tujuan bagi kelangsungan hidup seperti menjaga kesegaran dan kesehatan tubuh secara keseluruhan serta menyembuhkan penyakit tertentu (Sugeng, 1984). Para ilmuwan telah melakukan berbagai penelitian terhadap senyawa kimia yang terkandung di dalam jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tersebut. Melalui penelitian yang sudah dilakukan, diketahui bahwa manfaat dari tanaman obat-obatan diperoleh dari zat kimia yang terkandung didalamnya (Heming *et al.*, 1999). Salah satu tanaman obat tersebut adalah tanaman Gaharu (*Gyrinops versteegii*) (Anonim1, 2009).

Di Indonesia gaharu belum banyak dimaksimalkan pemanfaatannya. Masyarakat belum tertarik untuk mengolah gaharu secara lebih lanjut, misalnya dalam bentuk produk

olahan seperti destilat gaharu, parfum, *chopstick*, dan lain-lain, yang tentunya akan lebih meningkatkan nilai jualnya. Gaharu lebih banyak dibudidayakan untuk digunakan sebagai komoditi ekspor yang berupa hasil hutan bukan kayu (HHBK). Negara tujuan ekspornya antara lain daerah Timur Tengah, China, Korea dan Jepang (Anonim3, 2009). Jika mengetahui proses pengolahannya lebih lanjut gaharu tidak hanya bisa dijual dalam bentuk standard/mentahnya (kayu bulatan, cacahan, bubuk) namun juga dapat diproduksi menjadi bahan baku industri seperti industri parfum, obat-obatan, kosmetika, dupa, dan pengawet berbagai jenis asesoris serta untuk keperluan kegiatan keagamaan. Bahkan sebagai obat, gaharu mempunyai banyak khasiat seperti anti asmatik, obat sakit perut, kanker, hepatitis, sirosis, dan sebagainya (Anonim1, 2009). Di luar negeri gaharu sudah dikenal sebagai komoditas termahal dan dikonsumsi oleh raja-raja di zaman kerajaan kuno Mesir, Babilonia, Mesopotamia, Romawi, dan Yunani. Mumi-mumi di Mesir, selain diolesi minyak kayu manis dan minyak cengkeh, juga diberi minyak mur, minyak cendana, dan minyak gaharu. Dalam Alkitab, disebutkan bahwa kain kafan Sang Manusia Ilahi, Ilahi Manusia (Yesus Kristus) diraciki *aloe*. *Aloe* yang dimaksud bukan *aloevera* (lidah buaya), melainkan gaharu. Karena itu, kayu gaharu disebut *aloeswood* (kayu *aloe*). Sinonim lainnya adalah *agarwood*, *heartwood*, dan *eaglewood* (Anonim2, 2011). Di pasar internasional, gaharu diperdagangkan dalam bentuk kayu, serbuk, dan minyak. Kayu gaharu bisa dijadikan bahan kerajinan bernilai tinggi. Minyaknya merupakan parfum kelas atas. Dupa gaharu dapat dimanfaatkan untuk mengharumkan ruangan, rambut, tubuh, dan pakaian para bangsawan. Serbuk gaharu digunakan sebagai dupa (*hio*) untuk ritual keagamaan, seperti Hindu, Budha, Kong Hu Cu, Tao, Shinto, Islam, dan Katolik. Kayu gaharu disebut sebagai kayu para dewa karena aromanya dipercaya bisa mensucikan peralatan keagamaan (Anonim2, 2011).

Tanaman gaharu dapat digunakan sebagai tanaman obat karena gaharu mengandung suatu senyawa bahan alam aktif yang disebut dengan metabolit sekunder. Hal ini

berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mega, dkk tentang screening fitokimia dan uji aktivitas antiradikal bebas ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*). Screening fitokimia dilakukan dengan metoda uji warna dengan beberapa pereaksi. Aktivitas antiradikal bebas ditentukan dengan metode difenil pikril hidrazil (DPPH) secara spektrofotometri UV-Vis dengan mengukur presentase (%) peredamannya pada panjang gelombang 497, 517 dan 537 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) mengandung metabolit sekunder seperti senyawa fenol, flavonoid dan terpenoid dan besarnya aktivitas antiradikal bebas dengan % peredamannya = 106,32 % (5 menit) dan 111,31% (60 menit). Ketiga senyawa metabolit sekunder diatas diketahui mempunyai sifat sebagai senyawa antioksidan atau sebagai agen antikanker (Mega dkk., 2010).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis bermaksud untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa toksik pada ekstrak metanol daun gaharu tersebut. Uji toksisitas dilakukan dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) menggunakan bioindikator larva udang *Artemia salina* Leach. Metode ini merupakan metode yang sudah sering digunakan untuk menguji senyawa yang diduga berpotensi sebagai antioksidan atau agen antikanker melalui hasil uji toksisitasnya. Hasil uji toksisitas akan berkorelasi secara langsung terhadap potensi senyawa sebagai antioksidan atau agen antikanker yang paling efektif.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman Gaharu (*Grynops verstegii*) yang diperoleh dari daerah Pupuan, Tabanan, Bali. Determinasi tumbuhan dilakukan di LIPI UPT. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali. Sebagai hewan uji untuk uji toksisitas digunakan larva udang (*Artemia salina* Leach).

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain metanol (CH₃OH) teknis dan p.a, etil asetat (CH₃CH₂OC(O)CH₃)

teknis dan p.a, n-heksana (CH₃(CH₂)₄CH₃) teknis dan p.a, kloroform (CHCl₃) teknis dan p.a, plat KLT silika gel GF₂₅₄, silika gel₆₀, asam klorida (HCl) pekat, ferri klorida (FeCl₃) 1%, karbon tetraklorida (CCl₄), asam sulfat (H₂SO₄) pekat, natrium hidroksida (NaOH) 10%, asam asetat anhidrat ((CH₃CO)₂O), benzena (C₆H₆), dimetilsulfoksida/DMSO ((CH₃)₂S=O), akuades (H₂O) dan ragi.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, neraca elektronik, seperangkat alat gelas, kertas saring, penguap putar vakum (rotary vacuum evaporator), akuarium, pipet mikro, pipet tetes, botol semprot, seperangkat alat KLT dan kromatografi kolom, lampu UV, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer infra merah.

Cara Kerja

Daun tanaman Gaharu (*Grynops verstegii*) yang telah disiapkan dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil. Potongan daun gaharu ini dikeringkan di udara terbuka (tanpa terkena sinar matahari secara langsung) selama 24 jam. Setelah daun gaharu kering kemudian diblender hingga diperoleh serbuk halus kering dan disimpan di dalam wadah/toples yang tertutup rapat. Selanjutnya serbuk halus ini dapat digunakan sebagai bahan untuk diekstrak.

Sebanyak ± 869 g serbuk kering daun gaharu diekstrak dengan cara maserasi dengan menggunakan 5 L pelarut n-heksana (teknis) sampai semua serbuk terendam. Setiap 24 jam ekstrak tersebut disaring dan diganti dengan pelarut yang sama. Proses ekstraksi ini dilakukan sebanyak 3 kali (sampai metabolit yang terdapat di dalam ekstrak diperkirakan telah habis). Setelah itu ekstrak n-heksana yang diperoleh diuapkan dengan penguap putar vakum sehingga diperoleh ekstrak kental n-heksana. Ekstrak kental tersebut disimpan untuk penelitian selanjutnya (uji toksisitas) sedangkan ampas dikeringkan agar terbebas dari pelarut n-heksana kemudian diekstraksi (maserasi) kembali dengan 5 L pelarut metanol teknis. Ekstraksi ini juga dilakukan 3 kali (sampai metabolit diperkirakan habis terekstrak). Ekstrak metanol yang

diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan penguap putar vakum (*rotary vacuum evaporator*) hingga diperoleh ekstrak kental metanol. Ekstrak kental n-heksana dan metanol yang diperoleh diuji toksisitasnya terhadap larva udang (*Artemia salina* Leach).

Setelah dilakukan uji toksisitas, ekstrak kental metanol dilarutkan dalam campuran pelarut metanol-air (3:7) dan diuapkan pelarutnya sehingga tidak mengandung pelarut metanol. Selanjutnya ekstrak dipartisi dengan kloroform menggunakan corong pisah, campuran dikocok dan didiamkan sampai memisah. Lapisan kloroform di bagian bawah ditampung sedangkan fraksi air dipartisi lagi dengan etil asetat. Sehingga akan diperoleh tiga fraksi yaitu fraksi kloroform, fraksi etil asetat dan fraksi air. Ketiga fraksi dipekatkan dengan penguap putar vakum sehingga diperoleh ekstrak kental dari masing-masing fraksi kemudian ditimbang. Ekstrak kental dari masing-masing fraksi dilakukan uji toksisitas kembali terhadap larva udang (*Artemia salina* Leach). Fraksi yang paling toksik akan dilanjutkan dengan proses pemisahan dan pemurnian dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi kolom.

Proses pemisahan dan pemurnian terlebih dahulu dengan teknik kromatografi lapis tipis (KLT). KLT bertujuan untuk mencari jenis eluen terbaik yang akan digunakan dalam kromatografi kolom. Metode yang digunakan adalah metode coba-coba serta berdasarkan studi literatur yang sudah ada. Setelah diperoleh eluen terbaik dengan jumlah noda pemisahan yang baik kemudian dilanjutkan dengan kromatografi kolom. Elusi dilakukan dengan mengatur kecepatan alir eluen pada kolom kromatografi sedemikian rupa sehingga kecepatan alir eluen sekitar 1 mL/menit. Eluat ditampung dalam botol vial setiap 3 mL. Setelah selesai proses pemisahan dengan kromatografi kolom maka dilanjutkan dengan KLT penggabungan. KLT penggabungan bertujuan untuk mengelompokkan eluat-eluat yang memiliki pola noda pemisahan yang sama sehingga diperoleh beberapa fraksi yang kemudian diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Fraksi dengan sifat toksisitas paling toksik kemudian dimurnikan hingga diperoleh isolat dan diuji kemurniannya dengan

KLT yang ditandai dengan terbentuknya satu noda pada berbagai jenis eluen yang digunakan. Selanjutnya dilakukan uji fitokimia terhadap isolat menggunakan beberapa pereaksi pendeteksi golongan senyawa. Selain itu isolat diidentifikasi fisikokimia dengan teknik spektrofotometri (UV-Vis dan Inframerah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Maserasi 869 g serbuk daun gaharu dengan pelarut n-heksana teknis diperoleh 21,56 g ekstrak pekat n-heksana. Residu kembali dimaserasi dengan pelarut metanol teknis dan diperoleh ekstrak pekat metanol sebanyak 81,85 g. Kedua ekstrak pekat yang diperoleh diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dan diperoleh bahwa ekstrak pekat metanol bersifat lebih toksik daripada n-heksana karena nilai LC_{50} metanol (39,81 ppm) lebih kecil dibandingkan n-heksana (53,70 ppm). Suatu bahan/ekstrak senyawa dikatakan bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach apabila mempunyai nilai LC_{50} kurang dari 1000 ppm (Meyer, 1982). Selanjutnya ekstrak pekat metanol dilanjutkan pada proses pemisahan.

Ekstrak kental metanol daun gaharu yang bersifat lebih toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dipisahkan dengan cara dipartisi menggunakan berbagai pelarut (teknis) dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Sebanyak ± 30 g ekstrak kental metanol dilarutkan dalam campuran metanol : air (3:7) sebanyak 300 mL dan dipartisi dengan menggunakan pelarut kloroform dan etil asetat masing-masing sebanyak 150 mL. Setelah diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* diperoleh ekstrak pekat kloroform sebanyak 2,74 g, ekstrak pekat etil asetat sebanyak 3,44 g, dan ekstrak pekat air sebanyak 15,56 g. Ekstrak hasil partisi selanjutnya diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Dari hasil uji toksisitas diperoleh ketiga ekstrak bersifat toksik karena memiliki nilai LC_{50} kurang dari 1000 ppm. Ekstrak kloroform dengan LC_{50} 23,44 ppm, etil asetat dengan LC_{50} 53,70 ppm dan air dengan LC_{50} 117,49 ppm. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa ekstrak kloroform

menunjukkan sifat toksisitas yang paling baik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach karena memiliki nilai LC_{50} paling kecil dibandingkan ekstrak yang lainnya. Ekstrak kloroform selanjutnya akan dilakukan pemisahan tahap dua dengan kromatografi kolom.

Untuk memisahkan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak kloroform dengan cara kromatografi kolom, terlebih dahulu dilakukan pemilihan fase gerak dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Penentuan fase gerak terbaik dilakukan dengan mencoba-coba berbagai fase gerak yang berbeda untuk mengelusi ekstrak. Hasilnya diperoleh bahwa ekstrak kloroform dapat dipisahkan dengan baik menggunakan fase gerak etilasetat : n-heksana (1:3). Fase gerak ini memberikan pemisahan noda terbanyak yaitu sembilan (9) noda dan terpisah dengan baik. Selanjutnya ekstrak kloroform dipisahkan dan dimurnikan dengan kromatografi kolom.

Tabel 1. Hasil KLT untuk uji kemurnian fraksi C

No.	Fase gerak	Jumlah noda	Harga Rf
1	Kloroform : n-heksana (1:1)	1	0,89
2	Etil asetat : n-heksana (1:2)	1	0,53
3	Etil asetat : n-heksana (1:3)	1	0,47
4	Kloroform : n-heksana (1:3)	1	0,12
5	Etilasetat : n-heksana (1:4)	1	0,77

Proses pemisahan dengan kromatografi kolom dilakukan dengan menimbang ± 1 g ekstrak kloroform. Ekstrak tersebut dikromatografi kolom dengan menggunakan fase gerak etil asetat : n-heksana (1:3) dan fase diam silika gel 60 sebanyak 100 g yang sudah diaktifkan (dioven). Kolom yang digunakan berdiameter 2 cm dengan panjang 40 cm. Setelah *packing* kolom siap maka ekstrak kloroform

dielusi. Kecepatan aliran fase gerak diatur sedemikian rupa kira-kira 1mL/menit. Eluat ditampung setiap 3 mL dan dihasilkan 120 botol eluat.

Seluruh botol eluat tersebut diamati pola pemisahannya dengan menggunakan teknik kromatografi lapis tipis (KLT) penggabungan dengan menggunakan campuran eluen yang sama yaitu etil asetat : n-heksana (1:3). Hasil KLT masing-masing eluat dengan pola pemisahan sama digabungkan dan diperoleh empat (4) fraksi gabungan yaitu fraksi A,B,C dan D. Fraksi D saat diamati pola pemisahannya dengan teknik KLT penggabungan tidak menampakkan noda pada plat KLT. Hal ini mungkin saja karena fraksi tersebut tidak mengandung senyawa hasil pemisahan kromatografi kolom. Atau dengan kata lain fraksi tersebut hanya berupa eluen yang ikut tertampung. Masing-masing fraksi (kecuali fraksi D) diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Fraksi D tidak dilakukan pengujian karena tidak menampakkan noda pada KLT. Hasil uji toksisitas diperoleh ketiga fraksi bersifat toksik karena memiliki nilai LC_{50} kurang dari 1000 ppm. Fraksi A dengan LC_{50} 79,43 ppm, fraksi B dengan LC_{50} 67,61 ppm dan fraksi C dengan LC_{50} 34,67 ppm. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa fraksi C menunjukkan sifat toksisitas yang paling efektif terhadap larva udang *Artemia salina* Leach karena memiliki nilai LC_{50} paling kecil dibandingkan fraksi yang lainnya. Oleh sebab itu terhadap fraksi C dilanjutkan dengan uji kemurnian serta identifikasi isolat paling toksik dengan analisis fitokimia dan identifikasi fisikokimia.

Hasil uji kemurnian terhadap fraksi C dengan menggunakan beberapa campuran eluen dengan polaritas yang berbeda-beda menunjukkan fraksi C relatif murni secara KLT dengan hanya menampakkan satu (1) noda. Hasil uji kemurnian fraksi C dengan berbagai fase gerak yang digunakan dipaparkan pada Tabel 1. Hasil uji fitokimia terhadap isolat fraksi C dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia terhadap isolat fraksi C

Uji	Pereaksi	Perubahan warna	Kesimpulan
Flavonoid	NaOH 10%	Hijau - hijau muda	Negatif (-)
	H ₂ SO ₄ pekat	Hijau - hijau muda	
	Mg-HCl	Hijau - hijau muda	
Triterpen	Liebermann-Burchard	Hijau - Merah keunguan	Positif (+)
Polifenol	FeCl ₃ 1%	Hijau – hijau	Negatif (-)
Saponin	Uji Busa	Tidak berbusa	Negatif (-)

Tabel 2 menunjukkan bahwa uji fitokimia terhadap isolat fraksi C hanya bereaksi positif terhadap pereaksi Liebermann-Burchard yang mengindikasikan isolat mengandung senyawa golongan triterpen. Isolat tidak menunjukkan hasil positif untuk flavonoid, polifenol, dan saponin. Analisis lebih lanjut dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis dan inframerah.

Identifikasi dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan alat UV-VIS MILTON ROY SPECTRONIC 3000 ARRAY. Pelarut yang digunakan adalah metanol. Spektrum spektrofotometer UV-Vis dari fraksi C dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan untuk data panjang gelombang absorpsi dan absorbansinya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data panjang gelombang dan absorbansi spektrofotometer UV-Vis

No	Panjang gelombang absorpsi (nm)	Absorbansi
1	245,0	2,174
2	416,0	0,333

Analisis dengan spektrofotometer UV-Vis diperoleh spektrum dengan dua serapan utama yang muncul pada panjang gelombang 245 nm dan 416 nm. Jenis transisi yang terjadi pada panjang gelombang 245 nm kemungkinan disebabkan oleh terjadinya transisi elektronik dari $\pi-\pi^*$, $n-\pi^*$, dan $n-\sigma^*$ dari kromofor C=O. Kemudian serapan landai pada 416 nm

kemungkinan disebabkan oleh transisi elektronik $\pi-\pi^*$ dari ikatan rangkap C=C (Sastrohamidjojo, 1997; Silverstein, 1981).

Identifikasi dengan spektrofotometer inframerah bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam isolat toksik fraksi C. Alat spektrofotometer yang digunakan adalah IR SHIMADZU Prestige 21. Spektrum inframerah dari isolat fraksi C ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan data bilangan gelombang, bentuk pita, intensitas, dan kemungkinan gugus fungsi dipaparkan pada Tabel 4.

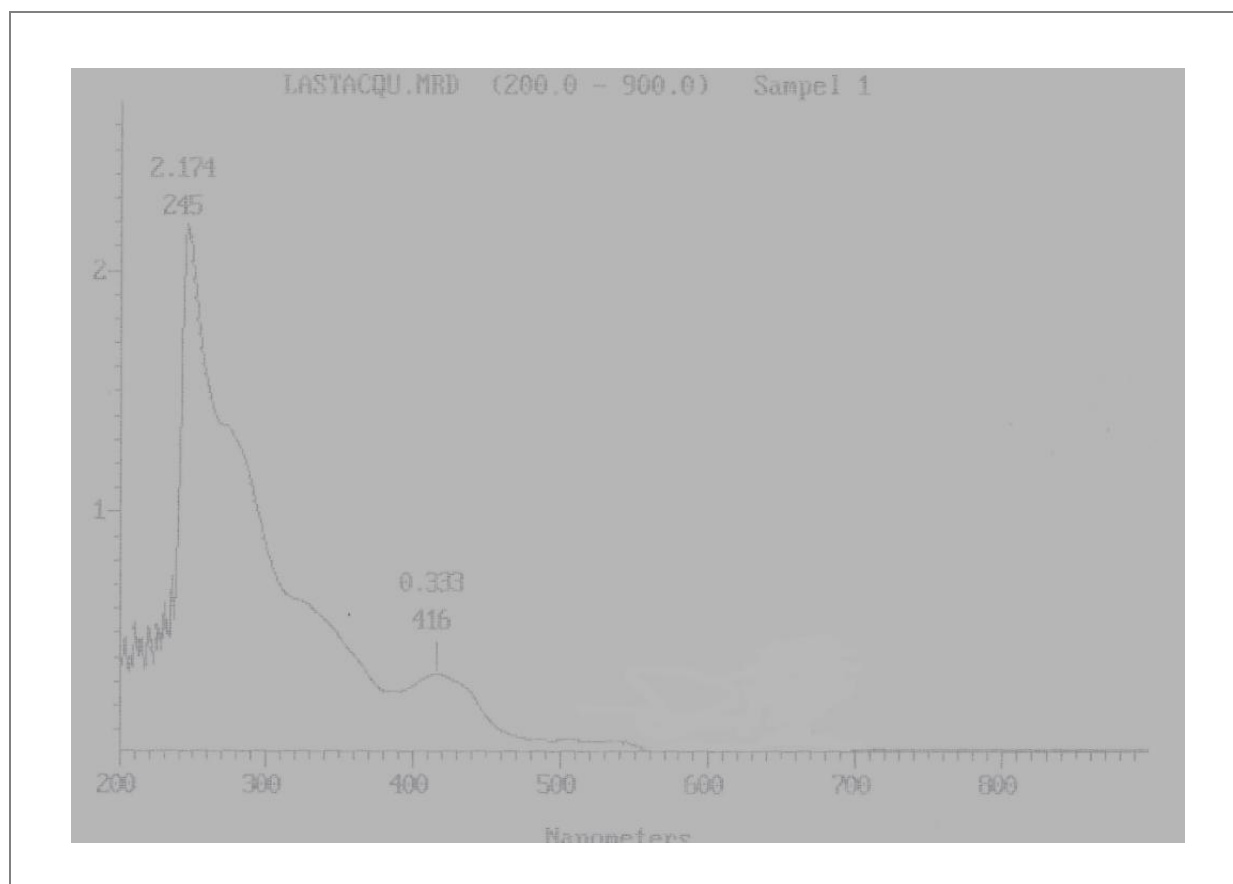
Data spektrum inframerah menunjukkan adanya serapan melebar pada daerah bilangan gelombang 3441,01 cm^{-1} yang merupakan serapan -OH terikat (*stretching*) yang didukung dengan serapan lemah pada daerah bilangan gelombang 1226,73 cm^{-1} yang diduga serapan C-O (Sastrohamidjojo, 1997; Silverstein, 1981). Kedua serapan tersebut mengindikasikan adanya gugus hidroksi (OH) yang terikat pada atom karbon.

Adanya pita tajam dengan intensitas kuat pada daerah bilangan gelombang 2924,09 cm^{-1} dan 2854,65 cm^{-1} diduga adalah ciri khas untuk ikatan CH alifatik (CH₃ dan CH₂ *stretching*), yang didukung oleh adanya serapan pada daerah bilangan gelombang 1465,90 cm^{-1} dan 1365,60 cm^{-1} yang sama-sama memberikan serapan dengan bentuk pita tajam intensitas sedang yang merupakan serapan CH₂ *bending* dan CH₃ *bending* (Sastrohamidjojo, 1997; Silverstein, 1981).

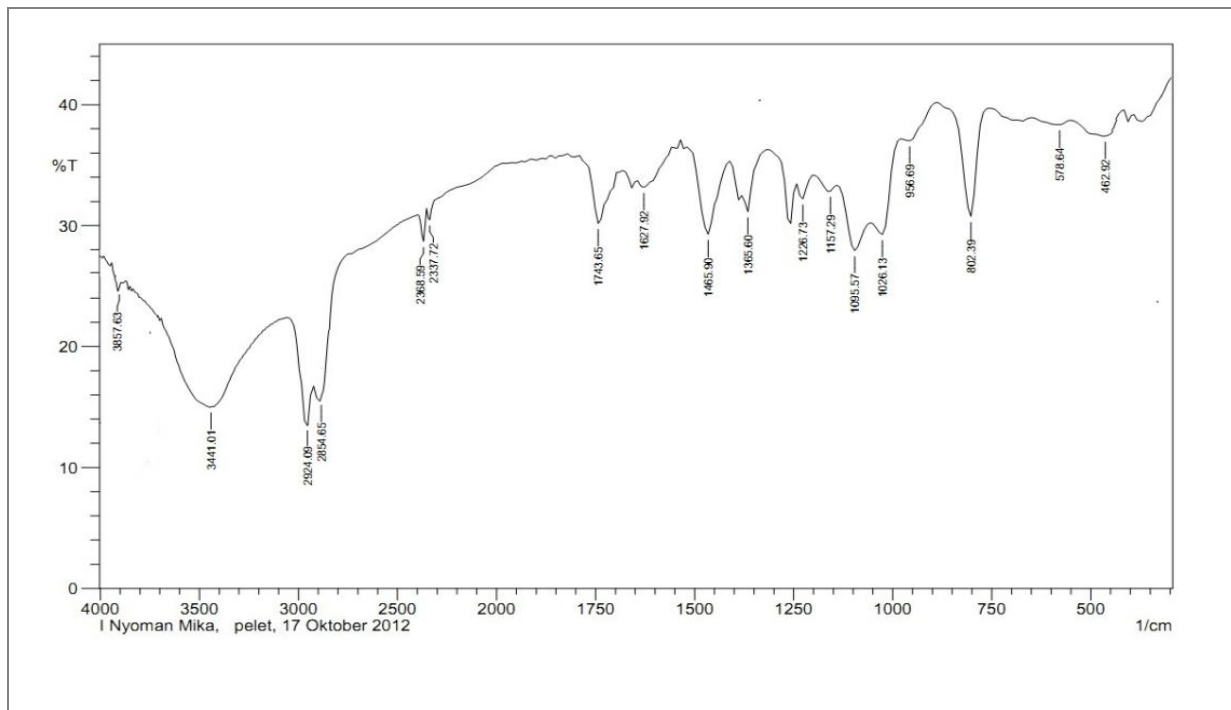
Serapan pita yang tajam dengan intensitas sedang pada daerah bilangan gelombang $1743,65\text{ cm}^{-1}$ diduga menunjukkan adanya gugus karbonil C=O. Serapan gugus karbonil C=O ini memperkuat dugaan jenis transisi yang terjadi pada spektra UV-Vis pada panjang gelombang 245 nm yaitu kemungkinan disebabkan oleh terjadinya transisi elektronik dari $\pi-\pi^*$, $n-\pi^*$, dan $n-\sigma^*$ dari kromofor C=O. Sedangkan serapan pita yang tajam pada daerah bilangan gelombang $1627,92\text{ cm}^{-1}$ diduga menunjukkan adanya ikatan rangkap alifatik

C=C yang didukung oleh serapan tajam dengan intensitas sedang pada daerah bilangan gelombang $802,39\text{ cm}^{-1}$ yang diduga serapan dari =CH siklik (Sastrohamidjojo, 1997; Silverstein, 1981). Serapan gugus C=C juga memperkuat dugaan pada spektra UV-Vis yaitu adanya transisi elektronik $\pi-\pi^*$ dari ikatan rangkap C=C pada panjang gelombang 416 nm.

Berdasarkan hasil analisis spektrum inframerah maka diduga isolat fraksi C mempunyai gugus fungsi seperti -OH, CH alifatik, C=O, dan C=C alifatik.



Gambar 1. Spektrum UV-Vis dari fraksi C



Gambar 2. Spektrum inframerah dari isolat fraksi C

Tabel 4. Data spektrum inframerah (bilangan gelombang, bentuk pita, intensitas, dan kemungkinan gugus fungsi) dari isolat F_C

Bilangan Gelombang V(cm ⁻¹)		Bentuk pita	Intensitas	Kemungkinan gugus fungsi
Spektra	Pustaka (Sastrohamidjojo, 1997)			
3441,01	3450-3200	Melebar	Kuat	-OH terikat (<i>stretching</i>)
2924,09	2960-2870	Tajam	Kuat	-CH alifatik (-CH ₃ <i>stretching</i>)
2854,65	2960-2870	Tajam	Kuat	-CH alifatik (-CH ₂ <i>stretching</i>)
1743,65	1820-1600	Tajam	Sedang	-C=O karbonil
1627,92	1650-1500	Tajam	Lemah	-C=C alifatik (<i>stretching</i>)
1465,90	1500-1400	Tajam	Sedang	-CH alifatik (-CH ₂ <i>bending</i>)
1365,60	1300-1000	Tajam	Sedang	-CH alifatik (-CH ₃ <i>bending</i>)
1226,73	1300-1000	Tajam	Lemah	-C-O alkohol (<i>bending</i>) C-C (<i>bending</i>)
802,39	880-758	Tajam	Sedang	=CH siklik (<i>bending</i>)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa golongan senyawa dari ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang bersifat paling toksik terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dengan nilai LC₅₀ sebesar 34,67 ppm diduga merupakan senyawa triterpen yang mempunyai gugus fungsi seperti -OH, CH alifatik, C=O, dan C=C alifatik

Saran

1. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan GC-MS dan spektrofotometri NMR untuk mengetahui struktur molekul dari isolat yang diperoleh.
2. Perlu dilakukan uji bioaktivitas lebih lanjut terhadap ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang kemungkinan mempunyai aktivitas-aktivitas yang lain seperti antimakan dan antioksidan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas saran dan masukannya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim1, 2009, *Manfaat Gaharu*, Available from : URL : <http://wahanagaharu.blogspot.com>, diakses 4 Oktober 2011
- Anonim2, 2011, *Gaharu : Berlian Hijau dari Timur*. Available from : URL : <http://www.1titik.com>, diakses 4 Oktober 2011
- Anonim3, 2009, *Pohon Emas Yang Misterius*. Available from : URL : <http://forum.vivanews.com>, diakses 4 Oktober 2011
- Darwis, D., 2000, *Uji Kandungan Fitokimia Metabolit Sekunder : Metode Lapangan dan Laboratorium*, Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Organik Bahan Alam Hayati, DITJEN DIKTI DEPDIKNAS, 9-14 Oktober 2000, Padang
- Kardinan, A., 2002, *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Mega, I M. dan Swastini, D. A., 2010, Screening Fitokimia dan Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Kimia*, 4 (2) : 187-192
- Sastrohamidjojo, H., 1997, *Spektroskopi*, Liberty, Yogyakarta
- Silverstain, *et al.*, 1981, *Spectrometric Identification of Organik Compound*, Fourth Edition, Singapore
- Sugeng, H. R., 1984, *Tanaman Apotik Hidup dan Jamu-Jamu Tradisional*, edisi I, Aneka ilmu, Semarang