

PROFIL GUGUS FUNGSIONAL
DAN MASA MOLEKUL
EKSTRAK KASAR HIPOKOTIL
Bruguiera gymnorrhiza (L) Lamk.
FASE MATANG (mature phase)

by Sri Handayani

Submission date: 19-Oct-2019 07:21AM (UTC+0700)

Submission ID: 1195804080

File name: jurnal_rekapangan_XI_2-2017.pdf (473.6K)

Word count: 4334

Character count: 25422

PROFIL GUGUS FUNGSIONAL DAN MASA MOLEKUL EKSTRAK KASAR HIPOKOTIL *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lamk. FASE MATANG (*mature phase*)

Sri Handayani

Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang

E-mail : sri.handayani@unitri.ac.id

hand2308@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui profile gugus fungsional dan massa molekul senyawa yang terdapat pada ekstrak kasar metanol, etanol, aseton dan n-heksana hipokotil *Bruguiera gymnorhiza* warna hijau (umur 77 HSA), hijau-ungu (umur 89 HSA) dan ungu (umur 107 HSA). Profile gugus fungsional pada penelitian ini dilakukan dengan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan profile massa molekul dengan *Liquid Chromatografi-Mass Spectra* (LCMS). Hasil analisa dengan FTIR menginformasikan bahwa gugus fungsional dengan serapan puncak kuat adalah metil, metilen, keton, aldehid, eter, alkohol dan ester. Ekstrak aseton hipokotil *B. gymnorhiza* warna ungu memiliki sebaran senyawa bioaktif lebih beragam dibanding ekstrak metanol, etanol, dan n-heksan. Hasil analisa LC-MS menginformasikan bahwa profile massa molekul tergambar sebagai puncak relative. Puncak relatif ekstrak metanol hipokotil hijau, hijau-ungu dan ungu adalah sama, yaitu 217,03; 410,93; 322,88; 364,94; 232,99; 306,90; 388,85; dan 203,02 m/z. Puncak relatif ekstrak etanol hipokotil hijau, hijau-ungu dan ungu adalah sama, yaitu 217,03; 410,93; 203,02; 233,00; dan 396,93 m/z. Puncak relatif ekstrak aseton hipokotil warna ungu lebih beragam dibandingkan warna hijau dan hijau ungu. Puncak relatif 802,70; 604,87, dan 428,90 m/z hanya muncul pada hipokotil warna ungu, sedangkan puncak relatif 413,08; 149,04, dan 163,04 m/z terdeteksi di ketiga hipokotil. Puncak relatif ekstrak n-heksan menunjukkan bahwa semakin hipokotil berwarna ungu sempurna, semakin beragam. Puncak relatif 274,16; 413,03; 149,01 m/z muncul pada ketiga warna hipokotil, 338,21; 360,16; 429,15; 469,14; dan 165,09 m/z muncul pada hipokotil warna hijau-ungu dan ungu, sedangkan 230,17 dan 163,03 m/z hanya terdeteksi pada hipokotil warna hijau, dan 592,89 m/z hanya terdeteksi pada warna ungu. Diduga nilai puncak dasar atau puncak relatif yang terdeteksi pada spektrum massa pada ekstrak metanol dan etanol hipokotil *B. gymnorhiza* adalah sebagian dari fragmen senyawa metabolit sekunder alkaoid, fenol/polifenol, steroid, antosianin, terpenoid, flavonoid, tanin dan saponin, sedangkan ekstrak aseton dari golongan fenol dan flavonoid, ekstrak n-heksan dari golongan terpenoid dan steroid.

Key word: FTIR, LC-MS, ekstrak kasar hipokotil *B. gymnorhiza* fase matang.

PENDAHULUAN

Hipokotil *Bruguiera gymnorhiza* merupakan buah mangrove yang mempunyai kandungan energi cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Handayani (2016), menginformasikan bahwa komponen kimia hipokotil *B. gymnorhiza* berwarna hijau, hijau-ungu dan ungu sebagai berikut: air (62,55; 61,95; dan 61,90%bk), protein (1,61; 1,85; dan 1,91%), lemak (0,37; 0,38; dan 0,19%), abu (1,39; 1,05; dan 1,10%), pati (17,94; 18,43; dan 18,45%), amilosa (0,41; 0,40 dan 0,39%), amilopektin (17,53; 18,03; dan 18,06%), serat kasar (2,65; 2,79; dan 2,93%), pektin (0,94; 0,87; dan 0,76% sebagai asam pektat), tanin (4,49; 4,94; dan

3,54%), dan HCN (16,92; 15,88; dan 12,71 ppm). Lebih lanjut laporan penelitian Bandaranayake (1994) mengemukakan bahwa *B. gymnorhiza* mengandung metabolit sekunder golongan polifenol, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan triterpenoid, beberapa senyawa yang tergolong metabolit sekunder tersebut berperan mempunyai fungsi sebagai antioksidan.. Berdasarkan hal tersebut hipokotil *B. gymnorhiza* dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Sebagai langkah awal penelitian pangan fungsional, perlu adanya informasi profile senyawa-senyawa yang terdapat dalam hipokotil. Selama perkembangan hipokotil *B. gymnorhiza*, fase matang

merupakan perkembangan fase yang paling baik digunakan sebagai bahan pangan. Pada fase matang hipokotil *B. gymnorhiza* mengalami perubahan warna hipokotilnya. Perubahan warna tersebut menunjukkan adanya perubahan senyawa yang terdapat pada hipokotil. Gambaran kasar senyawa secara sederhana untuk menginformasikan hal tersebut dapat dilakukan dengan mengetahui gugus fungsional dengan analisa *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan massa molekul dengan analisa *Liquid Chromatografi-Mass Spectra* (LC-MS) hipokotil selama fase matang.

FTIR merupakan salah satu instrumen yang menggunakan prinsip spektroskopi. Spektroskopi adalah spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya (Anam, 2007). Spektroskopi inframerah berguna untuk identifikasi senyawa organik karena spektrumnya yang sangat kompleks yang terdiri dari banyak puncak-puncak (Chusnul, 2011). Selain itu, masing-masing kelompok fungsional menyerap sinar inframerah pada frekuensi yang unik. Dengan menggunakan FTIR perbedaan gugus fungsi yang terdapat dalam ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* selama fase matang dapat diketahui.

LC-MS berfungsi untuk memisahkan beberapa senyawa atau campuran senyawa berdasarkan kepolarannya (prinsip kerja kromatografi), setelah campuran senyawa tersebut terpisah, maka senyawa yang murni akan diidentifikasi berat molekulnya. Data yang didapatkan adalah bobot molekul ditambah beberapa muatan dan bobot molekul pelarut (Faust, 1998; Kosela, 2010). (LC-MS) memadukan daya pemisahan HPLC untuk bahan dengan bobot molekul besar dengan kemampuan MS untuk mendeteksi dan mengkonfirmasi identitas molekul secara selektif. Supratman (2010) menambahkan bahwa spektrum massa dipaparkan sebagai grafik batangan. Setiap puncak dalam spektrum menyatakan suatu fragmen molekul. Fragmen-fragmen disusun sedemikian rupa sehingga puncak-puncak ditata menurut kenaikan m/z dari kiri ke kanan dalam spektrum. Intensitas puncak sebanding dengan kelimpahan relatif

fragmen-fragmen. Puncak tertinggi dalam suatu spektrum disebut puncak dasar (*base peak*), diberi intensitas sebesar 100%, sedangkan puncak-puncak lebih kecil dilaporkan sebagai 20%, 30%, menurut nilai relatifnya terhadap terhadap puncak dasar. Kadang-kadang puncak dasar disebabkan oleh ion molekul, tetapi sering berasal dari suatu fragmen yang lebih kecil.

Tujuan penelitian untuk memberi informasi profile gugus fungsional dan massa molekul yang terdapat pada ekstrak kasar metanol, etanol, aseton dan n-heksan hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu dan ungu selama fase matang.

Manfaat penelitian adalah hasil profile gugus fungsional dan massa molekul dari berbagai ekstrak kasar dengan tingkat kepolaran berbeda hipokotil warna hijau, hijau-ungu dan ungu dapat digunakan sebagai informasi dasar penelitian lanjutan, misalnya karakter senyawa bioaktif dalam pengembangan pangan fungsional, isolasi senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan, senyawa anti kanker, dan sebagainya.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama penelitian adalah hipokotil *B. gymnorhiza* (L) Lamk, diambil dari tanaman *B. gymnorhiza* yang tumbuh di wilayah pesisir kawasan hutan mangrove di Desa Sawohan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, pada lahan dengan salinitas air antara 8 - 20 ‰, dan pH air antara 7,41 – 7,49). Hipokotil yang digunakan pada kondisi matang fisiologis (*mature*), dan terdiri atas 3 jenjang warna kulit hipokotil, yaitu hijau tua (dari ujung sampai pangkal hipokotil berwarna hijau merata), umur 77 Hari setelah Antesis (HSA)), hijau-ungu (bagian ujung hipokotil berwarna ungu dan bagian pangkal hipokotil berwarna hijau dengan perbandingan $\pm 50 : 50$), umur 89 HSA, dan ungu (dari ujung hipokotil sampai pangkal hipokotil berwarna ungu merata), umur 107 HAS.

Bahan kimia yang digunakan untuk penelitian adalah katagori PA (Pro Analisis) meliputi,

metanol, etanol, aseton, n-heksan, kalium bromide, dan larutan deuterium.

Peralatan untuk penelitian meliputi oven listrik (Memmert), desikator, *rotary vacuum evaporator* (tipe 144 Buchi), timbangan analitik (Shimadzu), timbangan digital (Precia), corong gelas, pipet ukur 1 ml, erlenmayer (100, 250, 500, dan 1000 ml), gelas ukur 10, dan 100 ml, seperangkat *spektrofotometer infra red* (IR. Prestige), dan seperangkat alat LC-MS (Hitachi L 6200, system ESI, positive ion mode)

Persiapan sampel:

Hipokotil *B. gymnorhiza* yang diperoleh dari lokasi penelitian dibawa ke laboratorium untuk segera disortasi dari cacat dan busuk, dicuci, selanjutnya dikelompokan (*grading*) berdasarkan warna kulit hipokotil dalam kelompok hijau, hijau-ungu, dan ungu. Selama persiapan sampel untuk uji parameter, sampel hipokotil disimpan dalam keadaan vakum dan disimpan di ruang pendingin pada suhu $\pm 15^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya dibawa ke Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

Pembuatan ekstrak kasar

Ekstraksi sampel dilakukan dengan metode maserasi tunggal dengan pelarut organik sesuai perlakuan percobaan. Prinsip maserasi adalah ekstraksi zat bioaktif yaitu dengan cara merendam serbuk simplisia atau sampel dalam pelarut (1:5) yang sesuai selama 3 x 24 jam dalam wadah gelap dan tertutup. Selama maserasi, sampel diletakkan dalam ruangan gelap. dan penggantian pelarut dilakukan setiap 24 jam. Hasil maserasi disaring dengan penyaring hampa agar diperoleh filtrat dan residu. Filtrat hasil maserasi hari pertama, kedua dan ketiga dikumpulkan dan dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan kemiringan 30° terhadap meja percobaan. Pemanas penangas air diatur pada suhu 40°C . Evaporasi dihentikan saat distilat pelarut sudah tidak menetes lagi pada labu penampungan. Hasil ekstrak kasar ditampung dalam botol kaca gelap dan disimpan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya ekstrak kasar dari masing-masing

perlakuan dianalisa FTIR di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang, dan analisa LCMS di Laboratorium Puspitek Kimia, LIPI Serpong Tangerang.

Analisa FTIR dan LCMS

Identifikasi gugus fungsional dilakukan dengan membuat ekstrak hipokotil menggunakan pelarut metanol, etanol, aseton dan n-heksan, selanjutnya ekstrak yang diperoleh diidentifikasi menggunakan spektrofotometer infra merah (IR.) Hasil spektrum FTIR dianalisa dengan *infrared spectroscopy correlation table*.

Identifikasi massa molekul ekstrak kasar hipokotil *B. gymnorhiza* digambarkan dengan pola "base peak" dari massa senyawa hasil kromatogram *Liquid Chromatography - Mass Spectroscopy* (LC-MS). Kromatogram masing-masing perlakuan percobaan kemudian diamati, dan didiskripsikan secara rinci.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profile Gugus Fungsional dengan FTIR

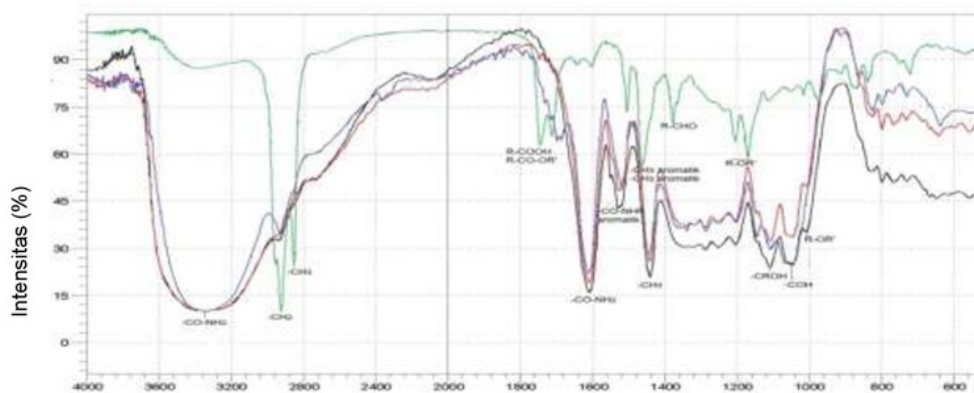
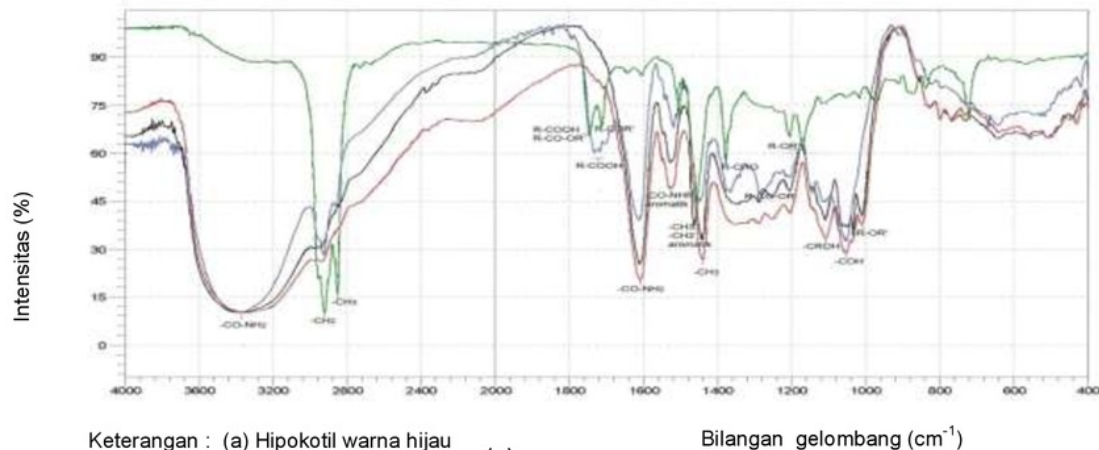
Identifikasi gugus fungsional ekstrak kasar hipokotil *B. gymnorhiza* dengan spektroskopi infra merah (IR) dimaksudkan untuk identifikasi gugus fungsional suatu senyawa bioaktif. Keberadaan gugus fungsional tertentu ditunjukkan oleh bilangan gelombang tertentu, yang merupakan hasil transisi antara tingkat energi vibrasi (getaran) dari setiap interaksi atom dalam suatu molekul, baik berupa vibrasi bengkokan (*bending*) ataupun vibrasi rentangan (*stretching*).

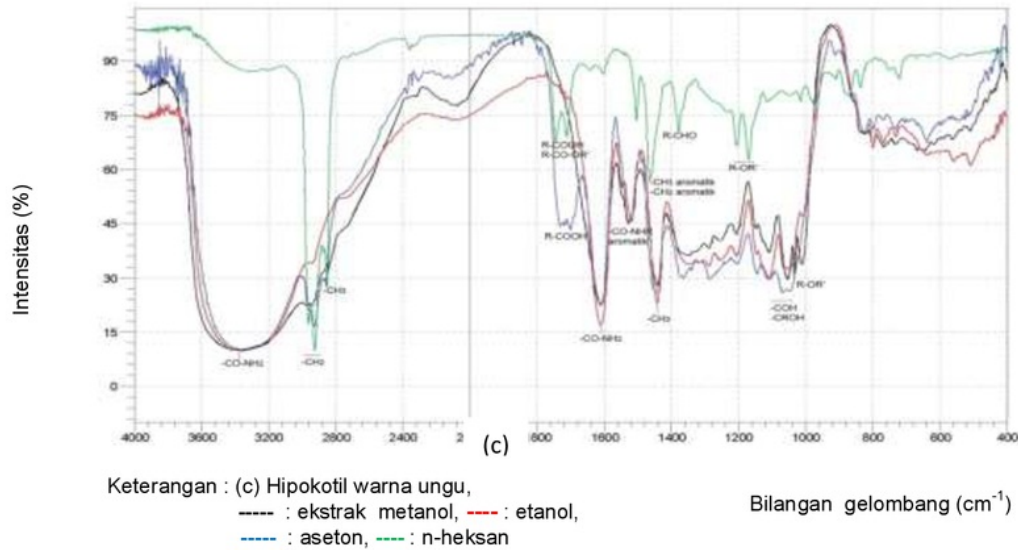
Dalam penelitian ini serapan gugus fungsional pada rentang wilayah 1 yaitu pada bilangan gelombang $4.000 - 2.500\text{ cm}^{-1}$ puncak serapan yang kuat diberikan oleh gugus amida primer ($-\text{CO}-\text{NH}_2$), alkana metil ($-\text{CH}_3$) dan metilen ($-\text{CH}_2$). Pada rentang wilayah 2, yaitu pada bilangan gelombang $2.500 - 2.000\text{ cm}^{-1}$ tidak terdapat puncak serapan. Sedangkan pada rentang wilayah 3, yaitu pada bilangan gelombang $2000 - 1.500\text{ cm}^{-1}$ puncak serapan kuat dimunculkan oleh cincin aromatik, dan

rentang wilayah 4 (bilangan gelombang 1.500 - 400 cm^{-1}), yaitu daerah sidik jari, maka puncak serapan cukup kuat dimunculkan oleh gugus alkohol (-OH), eter (R-OR'), karboksilat (R-COOH), aldehida (R-CHO) dan ester (R-CO-OR') [Gambar 1(a), (b), (c), dan Tabel 1

Hasil spektrum FTIR ekstrak metanol, etanol, aseton, dan n-heksan hipokotil warna hijau, hijau-ungu, dan ungu disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa dalam ekstrak metanol gugus fungsional yang muncul pada hipokotil warna hijau, hijau-ungu dan ungu adalah sama, yaitu amida primer (-CO-NH₂), metilena (-CH₂), metil (-CH₃), aldehid (R-CHO), ester (R-CO-OR'), eter (R-OR') dan alkohol (R-OH). Pada ekstrak etanol, keberadaan gugus fungsional aldehid, eter dan ester pada hipokotil warna hijau tidak muncul, demikian pula aldehid pada hipokotil warna hijau-ungu, dan

eter pada hipokotil warna ungu. Gugus fungsional ester dan eter hanya muncul pada hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau-ungu dan ungu, Pada ekstrak aseton, hipokotil warna ungu, gugus fungsional yang muncul lebih beragam dibanding warna hijau dan hijau-ungu, gugus fungsional tersebut meliputi: asam karboksilat (R-COOH), keton (R-CO-R'), dan alkil halida (R-X), yaitu pada panjang gelombang 1699,17; 1608,52; 1363,58 dan 1317,29 cm^{-1} . Gugus fungsional aldehid (R-CHO) masih tetap muncul (seperti pada hipokotil warna hijau-ungu), demikian pula gugus fungsional amida, metil, metilena, ester, dan alkohol (seperti pada hipokotil warna hijau). Ekstrak n-heksan hipokotil warna hijau lebih beragam dibandingkan warna hijau-ungu dan ungu, hal ini dikarenakan pada hipokotil warna hijau gugus fungsional ester, eter dan alkohol masih muncul, disamping gugus fungsional amida, metil, dan metilena.





Gambar 1. Hasil spektrum infra merah (FTIR) ekstrak metanol, etanol, aseton, dan n-heksan hipokotil *B. gymnorrhiza* warna hijau (a), hijau-ungu (b), dan ungu (c)

Gugus fungsional hidroksil (-OH), eter (R-OR'), dan keton (R-CO-R') merupakan gugus fungsional yang banyak terdapat pada senyawa golongan alkaloid, fenol/polifenol, flavonoid, terpenoid, saponin pada karbon siklisnya, dan alkana [metil (-CH₃), dan metilen (-CH₂)] sebagai karbon alifatisnya. Sedangkan gugus fungsional ester (R-CO-OR') pada umumnya terdapat pada golongan senyawa aromatik (Robinson, 1995). Hal ini dikuatkan oleh pendapat Jacob dkk. (2013) bahwa ekstrak metanol hipokotil *B. gymnorrhiza* mengandung senyawa golongan steroid, flavonoid, alkaloid,

saponin, fenol hidroquinon dan tanin. Selanjutnya Tiwari *et al.* (2011) memberikan informasi bahwa ekstrak metanol, pada umumnya mengandung senyawa golongan antosianin, terpenoid, saponin, polifenol, flavonoid, laktone, santilin dan tanin. Ekstrak etanol mengandung senyawa golongan tanin, saponin, polifenol, sterol, alkaloid dan poliasetilen. Ekstrak aseton mengandung senyawa golongan fenol dan flavonoid. Bano (2007) menambahkan bahwa ekstrak n-heksan mengandung senyawa golongan terpenoid dan steroid.

Tabel 1. Bilangan gelombang dan jenis gugus fungsional ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu, dan ungu pada pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda

Jenis pelarut	Hipokotil warna hijau		Hipokotil warna hijau-ungu		Hipokotil warna ungu	
	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional
Metanol	3357,84; 1610,45	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3319,26	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3357,84; 1610,45	Amida Primer (-CO-NH ₂)
	2923,88	Alkana: Metilena (-CH ₂)	2923,38	Alkana: Metilena (-CH ₂)	2948,96	Alkana: Metilena (-CH ₂)
	2842,88; 1442,66	Alkana: Metil (-CH ₃)	2734,87	Alkana: Metil (-CH ₃)	2842,88; 1442,66	Alkana: Metil (-CH ₃)
	1527,52	Aromatik	1525,59	Aromatik	1529,45	Aromatik
	1355,86	Aldehida (R-CHO)	1350,08; 1323,08	Aldehida (R-CHO)	1348,15	Aldehida (R-CHO)
	1288,36	Ester (R-CO-OR')	1286,43	Ester (R-CO-OR')	1288,36	Ester (R-CO-OR')
	1253,64; 1205,43; 1010,63	Eter (R-OR')	1205,43; 1008,7	Eter (R-OR')	1255,57; 1205,43; 1108,99; 1053,06; 1012,56	Eter (R-OR')
	1108,99; 1053	Alkohol: sekunder (-CHROH), primer (R-OH)	1108,99; 1047,27	Alkohol: sekunder (-CHROH), primer (R-OH)	1147,57	Alkohol tertier (-CR ₂ -OH)
			825,48; 730,97	Alkil halida (R-X)		

Lanjutan Tabel 1. Bilangan gelombang dan jenis gugus fungsional ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu, dan ungu pada pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda

Jenis pelarut	Hipokotil warna hijau		Hipokotil warna hijau-ungu		Hipokotil warna ungu	
	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional
Etanol	3332,76	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3330,84	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3353,98; 1610,45	Amida Primer (-CO-NH ₂)
	2939,31	Alkana: Metilena (-CH ₂)	2937,38	Alkana: Metilena (-CH ₂)	2937,38	Alkana: Metilena (-CH ₂)
	2846,74; 1440,73	Alkana: Metil (-CH ₃)	2829,38; 1440,73	Alkana: Metil (-CH ₃)	2844,81; 1442,66	Alkana: Metil (-CH ₃)
	1608,52; 1107,06	Alkohol: primer (R-OH),	1608,57; 1145,64	Alkohol: primer (R-OH),	1348,15	Aldehida (R-CHO)

		sekunder (-CHROH)		tersier (-CR ₂ -OH)		
	1525,59	Aromatik	1525,59	Aromatik	1288,36; 1251,72	Ester (R-CO-OR')
			1249,79	Ester (R-CO-OR')	1205,43; 1047,27; 1008,7	Eter (R-OR')
			1205,43	Eter (R-OR')	1145,64; 1108,99	Alkohol: tertier (-CR ₂ -OH), sekunder (C-OH)

Lanjutan **Tabel 1.** Bilangan gelombang dan jenis gugus fungsional ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu, dan ungu pada pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda

Jenis pelarut	Hipokotil warna hijau		Hipokotil warna hijau-ungu		Hipokotil warna ungu	
	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm-1)	Jenis gugus fungsional
Aseton	3355,91	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3353,98	Amida Primer (-CO-NH ₂)	3360,12	Amida Primer (-CO-NH ₂)
	2954,74	Alkana: Metil (-CH ₃)	2929,67; 2856,38; 1610,45; 1519,8	Alkana: Metilena (-CH ₂)	2954,74;	Alkana: Metil (-CH ₃)
	2927,74; 2854,45; 1610,45	Alkana: Metilena (-CH ₂)	1444,58	Alkana: Metil (-CH ₃)	2927,74; 2854,45	Alkana: Metilena (-CH ₂)
	1286,43	Ester (R-CO-OR')	1361,65	Nitro (-NO ₂)	1731,96	Lakton
	1271,00; 1205,43	Eter (R-OR')	1253,64; 1203,5; 1047,27	Eter (R-OR')	1699,17	Asam Karboksilat (R-COOH)
	1112,85	Nitro (-NO ₂)	1145,64; 1107,06	Alkohol: tertier (-CR ₂ OH), sekunder (-CHROH)	1608,52	Keton (R-CO-R')
	1051,13	Alkohol: primer (-CH ₂ OH)			1446,57	Aromatik
					1363,58; 1340,43	Aldehida (R-CHO)
					1317,29	Alkil Halida (R-X)
					1286,43	Ester (R-CO-OR')
					1145,64	Alkohol: tersier (-CR ₂ OH)

Lanjutan **Tabel 1**. Bilangan gelombang dan jenis gugus fungsional ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu, dan ungu pada pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda

Jenis pelarut	Hipokotil warna hijau		Hipokotil warna hijau-ungu		Hipokotil warna ungu	
	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis gugus fungsional	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis gugus fungsional
n-heksan	3355,91	Amida Primer (-CO-NH ₂)	2956,67; 2925,81; 2854,45	Alkana: Metil (-CH ₃)	2962,46; 2925,81; 2854,45	Alkana: Metil (-CH ₃)
	2954,74	Alkana: Metil (-CH ₃)	1463,87	Alkana: Metilena (-CH ₂ -); Aromatik	1463,87	Alkana: metilena (-CH ₂ -); Aromatik
	2927,74; 2854,45; 1610,45	Alkana: Metilena (-CH ₂)	1170,71	Eter (R-OR')		
	1286,43	Ester (R-CO-OR')				
	1271,00; 1205,43	Eter (R-OR')				
	1145,64; 1051,13; 1051,13	Alkohol: primer (R-OH)				
	1112,85	Nitro (-NO ₂)				

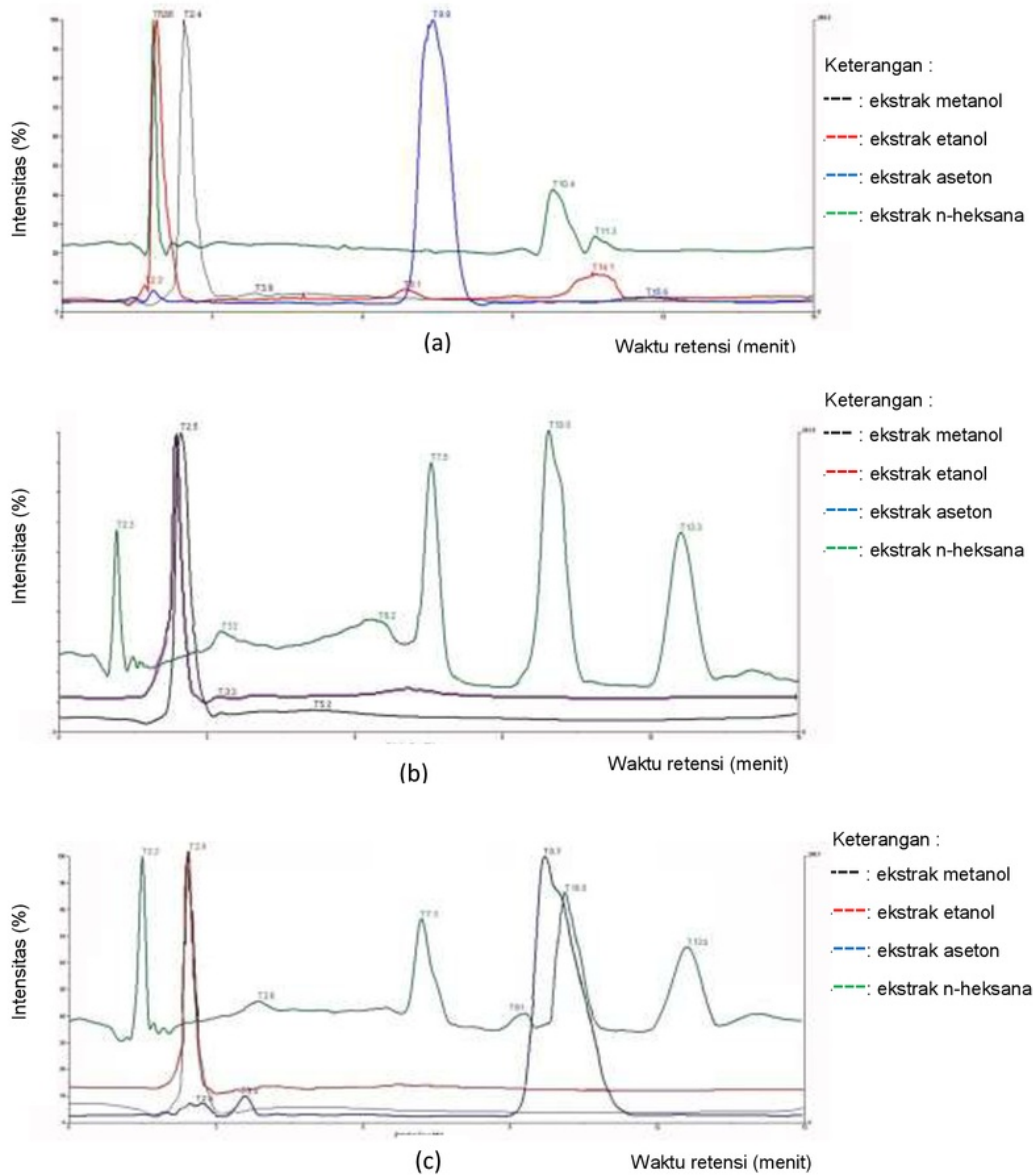
Keterangan: Hasil pembacaan berdasarkan korelasi spektrum infra merah gugus fungsional molekul organik (William and Flemming,1980)

Profile Massa Molekul dengan LC-MS

Analisa spektrum LC-MS ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* diperoleh dari *Biospectrometry Mariner* yang dilengkapi dengan pompa "biner". LC-MS tersebut dihubungkan dengan spektrometer massa Q-tof yang dilengkapi dengan sumber ESI mode full-scan 100 - 1200 m/z. Spektrum massa yang dipaparkan ditampilkan sebagai grafik batangan. Setiap puncak dalam spektrum menyatakan suatu fragmen molekul. Fragmen molekul tersusun sedemikian rupa sehingga puncak-puncak tertata menurut kenaikan m/z dalam spektrum dari arah kiri ke kanan. Puncak tertinggi dalam suatu spektrum disebut puncak dasar (*base peak*), dan nilai intensitas terbesar 100%, sedangkan puncak-puncak yang lebih rendah dilaporkan setara 20%, 30%, dan seterusnya

menurut nilai relatifnya terhadap puncak dasar tertinggi (Gambar 2).

Hasil spektrum massa dalam penelitian ini dilaporkan berdasarkan puncak dasar (*base peak*) sesuai dengan full-scan kromatogram masing-masing ekstrak yang bisa dideteksi oleh spektrometer massa (*system Elektrospray Ionisation, Positive ion mode*). Hasil spektrum LC-MS ekstrak kasar metanol, etanol, aseton dan n-heksan dari hipokotil *B. gymnorhiza* disajikan pada Gambar 2. Hasil full-scan kromatogram Gambar 2. menunjukkan bahwa puncak dasar (*base peak*) ekstrak kasar metanol hipokotil *B. gymnorhiza* memberikan puncak dasar sama, yaitu 217,00 m/z, area puncak dasar hipokotil warna hijau lebih luas daripada hipokotil warna hijau-ungu dan ungu (Lampiran 2.13, 2.17, dan 2.21).



Gambar 2. Hasil full-scan kromatogram LCMS ekstrak metanol (hitam), etanol (merah), aseton (biru), n-heksana (hijau) hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau (a), hijau-ungu (b), dan ungu (c).

Ekstrak kasar etanol memberikan puncak dasar yang lebih beragam pada hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, berturut-turut adalah 268,00; 217,00; 413,10; dan 338,20 m/z. Pada ekstrak aseton dan n-heksana, warna hipokotil *B. gymnorhiza* makin ungu, memberikan puncak dasar makin beragam. Untuk puncak dasar ekstrak aseton

hipokotil warna ungu berturut-turut adalah 217,00; 344,90; 456,90; dan 413,00 m/z, dan untuk puncak dasar ekstrak n-heksana hipokotil warna ungu berturut-turut adalah 274,20; 413,10; 592,90; 338,20; dan 429,10 m/z. Demikian pula hasil full-scan kromatogram untuk puncak relatif (*relative peak*), hipokotil *B. gymnorhiza* makin berwarna ungu, maka

puncak relatif yang dihasilkan makin beragam (pada *base peak* yang sama), kecuali puncak relatif ekstrak kasar etanol, yaitu puncak relatif hipokotil warna hijau memberikan hasil yang lebih beragam pada *base peak* yang sama (Tabel 2).

Hasil rekapitulasi kromatogram Gambar 2. berupa puncak dasar dan relatif masing-masing ekstrak dari hipokotil warna hijau, hijau-ungu dan ungu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. merupakan hasil tabrakan antara sebuah molekul organik dengan salah satu elektron berenergi tinggi yang menyebabkan lepasnya sebuah elektron dari molekul tersebut dan terbentuknya suatu ion organik. Ion organik tersebut tidak stabil dan pecah menjadi fragmen kecil, baik berbentuk radikal bebas maupun ion lain. Dengan demikian maka fragmen yang bermuatan positif akan muncul. Puncak dasar (*base peak*) terkadang merupakan ion molekul dari fragmen yang lebih kecil, sehingga bukan merupakan bobot molekul (m/z) dari molekul yang tertabrak elektron berenergi tinggi tersebut (Supratman, 2010).

Tabel 2. menginformasikan bahwa puncak relatif ekstrak metanol hipokotil hijau, hijau-ungu dan ungu adalah sama, yaitu 217,03; 410,93; 322,88; 364,94; 232,99; 306,90; 388,85; dan 203,02 m/z . Puncak relatif ekstrak etanol hipokotil hijau, hijau-ungu dan ungu adalah sama, yaitu 217,03; 410,93;

203,02; 233,00; dan 396,93 m/z . Puncak relatif ekstrak aseton hipokotil warna ungu lebih beragam dibandingkan warna hijau dan hijau ungu. Puncak relatif 802,70; 604,87, dan 428,90 m/z hanya muncul pada hipokotil warna ungu, sedangkan puncak relatif 413,08; 149,04, dan 163,04 m/z terdeteksi di ketiga hipokotil. Puncak relatif ekstrak n-heksan menunjukkan bahwa semakin hipokotil berwarna ungu sempurna, semakin beragam. Puncak relatif 274,16; 413,03; 149,01 m/z muncul pada ketiga warna hipokotil, 338,21; 360,16; 429,15; 469,14; dan 165,09 m/z muncul pada hipokotil warna hijau-ungu dan ungu, sedangkan 230,17 dan 163,03 m/z hanya terdeteksi pada hipokotil warna hijau, dan 592,89 m/z hanya terdeteksi pada warna ungu.

Menurut Bandaranayake (2002), bahwa senyawa metabolit sekunder pada *B. gymnorhiza* seperti antosianin, karoten, katekin, tanin (condensed, hydrolysable), diterpen, flavan, polimer flavan, fenol, prosianidin, steroid, dan triterpen ditemukan pada *B. gymnorhiza*. Senyawa-senyawa tersebut diatas merupakan senyawa yang dapat larut dalam pelarut polar hingga non-polar. Diduga nilai puncak dasar atau puncak relatif yang terdeteksi pada spektrum massa pada ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* di atas adalah sebagian dari fragmen senyawa metabolit sekunder tersebut.

Tabel 2. Puncak dasar dan puncak relatif ekstrak hipokotil *B. gymnorhiza* warna hijau, hijau-ungu, dan ungu yang terdeteksi pada spektrum LCMS

Jenis Ekstrak	Hipokotil warna hijau		Hipokotil warna hijau-ungu		Hipokotil warna ungu	
	Massa puncak dasar (m/z)	Massa puncak relatif (m/z)	Massa puncak dasar (m/z)	Massa puncak relatif (m/z)	Massa puncak dasar (m/z)	Massa puncak relatif (m/z)
Metanol	217,00	217,03; 232,98; 388,84; 364,93; 410,93	217,00	203,04; 217,03; 274,17; 322,89; 338,84; 364,94; 410,94	217,00	203,03; 217,03; 219,00; 274,16; 322,87; 364,93; 410,93
Etanol	2,680	168,99; 268,93; 309,09; 344,35;	217,00	217,03; 232,98; 273,98; 276,99; 306,91; 322,90; 338,89; 364,94;	217,00	203,03; 217,03; 232,98; 255,04;

		432,80		410,95		273,98; 276,99; 306,90; 322,90; 338,89; 364,94; 410,95
	217,00	203,02; 217,03; 233,00; 322,87; 396,93; 410,94				
	413,10	149,03; 163,05; 181,06; 391,09; 413,07; 488,99				
	338,20	338,20; 360,06; 436,10; 675,17				
Aseton	413,10	149,04; 163,05; 181,05; 413,07; 429,02; 802,92	217,00	139,02; 163,04; 217,03; 292,89; 306,93; 410,92	217,00	138,98; 216,97; 276,88; 322,78; 410,77
			413,10	149,03; 163,04; 181,04; 413,06; 488,99; 802,92	344,90	162,97; 181,98; 275,86; 306,79; 322,78; 330,82; 344,84
					456,90	416,78; 456,90
					413,00	148,99; 162,98; 412,92; 428,90; 488,79; 604,86; 802,69
n-Heksana	274,20	230,16; 274,15	274,20	230,18; 274,18; 296,18	274,20	274,18
	413,10	123,11; 149,01; 163,02; 181,04; 199,98; 413,03	413,10	149,04; 327,10; 413,06	413,10	149,04; 413,07

			338,20	338,21; 360,17; 485,10	592,90	133,02; 441,02; 592.89
			429,20	165,09; 429,15; 469,14	338,20	338,19; 360,15
					429,10	149,02; 165,09; 429,14; 489,10

KESIMPULAN

Gugus fungsional dengan serapan puncak kuat adalah metil, metilen, keton, aldehid, eter, alkohol dan ester. Ekstrak aseton hipokotil *B. gymnorhiza* warna ungu memiliki sebaran senyawa bioaktif lebih beragam dibanding ekstrak metanol, etanol, dan n-heksan.

Diduga nilai puncak dasar atau puncak relatif yang terdeteksi pada spektrum massa pada ekstrak metanol dan etanol hipokotil *B. gymnorhiza* adalah sebagian dari fragmen senyawa metabolit sekunder alkaoid, fenol/polifenol, steroid, antosianin, terpenoid, flavonoid, tanin dan saponin, sedangkan ekstrak aseton dari golongan fenol dan flavonoid, ekstrak n-heksan dari golongan terpenoid dan steroid.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Puspa D. Lotulung, Pusat Penelitian Kimia, LIPI Serpong dan Heri, Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya

REFERENSI

- Anam, Choirul. Sirojudin 2007. Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR. *Berkala Fisika*. Vol 10 no.1. 79-85
- Bandaranayake, W. M. 1994. Phyto-chemical constituents and pigments in mangrove species and mangal associates of Northern Australia. Australian Institut of Marine Science. Townsville.
- Bano, S. 2007. Terpenoid. Departement of Chemistry, Faculty of Science Jamia Hamdrad, new Delhi.
- Chusnul. 2011. Spektroskopi IR. www. Scribd.com diakses tanggal 27 Desember 2013
- Faust, B. 1998. Modern Chemical Techniques. The Royal Society of Chemistry. London
- Handayani, S. 2016. Histochemical and chemical analysis of hypocotile *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lamk. During the mature phase. *Jurnal Rekapangan*. Vol 11 (2): 73-80.
- Jacobeb, A. M., P. Septijah and Zahidah. 2013. Chemical composition, bioactive component and antioxidant activity of large-leaf mangrove (*Bruguiera gymnorhiza*) fruit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*.16(1): 86-94.
- Kosela, S. 2010. Determination of Molecular Structure Based Data Spectra (NMR, MASS, IR, UV). Publisher Institute Faculty of Economics, University of Indonesia. Jakarta.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerbit ITB. Bandung
- Supratman, U. 2010. Eludasi Structure of Organic Compounds: Spectroscopy Methods for determining the structure of organic compounds. Widya Padjadjaran. Bandung. Indonesia
- Tiwari. P., B. Kumar, K. Mandeep, K. Gurpreet and K. Harleen. 2011. Phytochemical screening and extraction : A Review. *J. International Pharmaceutical Sciencia* 1 (1): 988-1006
- William, D. H. and I. Fleming. 1980. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry. Third ed. Mcgraw-Hill Book. Company.

PROFIL GUGUS FUNGSIONAL DAN MASA MOLEKUL EKSTRAK KASAR HIPOKOTIL *Bruguiera gymnorrhiza* (L) Lamk. FASE MATANG (mature phase)

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ es.scribd.com

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

PROFIL GUGUS FUNGSIONAL DAN MASA MOLEKUL EKSTRAK KASAR HIPOKOTIL *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lamk. FASE MATANG (mature phase)

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12
