



Isolasi ekstrak kulit batang *J. multifida* L., serta implementasinya pada modul pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam



Reni Jumika^{1*}, Agus Sundaryono¹, Nurhamidah²

¹Pascasarjana Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu, Bengkulu

²Pendidikan Kimia FKIP Universitas Bengkulu, Bengkulu

*Email: renibundaaqnish@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil karakterisasi senyawa metabolit sekunder dari hasil isolasi kulit batang *J. multifida* L dan bagaimana peningkatan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran kimia organik bahan alam menggunakan modul. Kulit batang *J. multifida* L dimaserasi menggunakan etanol (96%), filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator, kemudian difraksinasi cair-cair menggunakan pelarut dengan kepolaran bertingkat berturut-turut dengan pelarut n-heksana dan etil asetat. Tahap selanjutnya, Isolasi sampel menggunakan kromatografi kolom. Implementasi penggunaan modul dilakukan pada mahasiswa Pendidikan kimia semester VI pada mata kuliah kimia organik bahan alam (KOB). Mata kuliah ini hanya diikuti oleh satu kelas yang bertindak sebagai kelas eksperimen. Pada awal pembelajaran dilakukan pretest dan diakhir pembelajaran diberikan posttest. Senyawa metabolit sekunder yang dapat diisolasi dari fraksi n-heksana pada kulit batang *J. multifida* L., Berdasarkan hasil analisis spektroskopi diduga bahwa senyawa memiliki kerangka senyawa steroid dengan golongan Stigmasterol dengan rumus molekul $C_{29}H_{48}O$. Pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam (KOB) dengan menggunakan modul memberikan peningkatan hasil belajar mahasiswa, terdapat perbedaan secara signifikan antara nilai rata-rata posttest (82,4) dengan rata-rata nilai pretest (58,4) dan KKM (75).

Kata kunci: Kulit batang *J. multifida* L; isolasi; hasil belajar; modul.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Tingginya kekayaan keanekaragaman tumbuhan ditunjukkan oleh pencapaian sebagai urutan negara terbesar ketujuh yang memiliki 25% dari spesies tumbuhan berbunga dan 40% nya merupakan tumbuhan endemik Indonesia (Muchtaroma, 2011). Sejak ratusan tahun yang lalu, nenek moyang bangsa kita telah terkenal pandai meracik jamu dan obat-obatan tradisional. Beragam jenis tumbuhan, akar-akaran, dan bahan-bahan alamiah lainnya diracik sebagai ramuan jamu untuk menyembuhkan berbagai penyakit.

Saat ini dunia kedokteran modern pun telah banyak kembali mempelajari obat-obat tradisional. Tumbuhan berkhasiat obat ditelaah dan dipelajari secara ilmiah. Hasil penelitian

mendukung bahwa tumbuhan obat memang memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan (Muhlisah, 2005). Tumbuhan ini dapat digunakan sebagai obat-obatan tradisional, karena di dalam tumbuhan tersebut terkandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki keaktifan biologis seperti flavonoid, terpenoid, triterpenoid, kumarin, kromon, kuinon, resin dan sebagainya. Secara umum, kegunaan tumbuhan obat sebenarnya disebabkan oleh kandungan kimia yang dimilikinya. Senyawa kimia aktif yang berasal dari tumbuhan sangat penting dalam bidang pengobatan, maka perlu dilakukan penelitian yang sistematis untuk mendapatkan senyawa-senyawa dari tumbuhan yang belum pernah diteliti sebelumnya. Metabolit sekunder dalam tumbuhan biasanya tersebar merata ke seluruh bagian tumbuhan tetapi dalam kadar yang berbeda-beda. Salah satu pada tanaman

jarak tintir, oleh masyarakat Bengkulu lebih dikenal dengan tanaman betadin *Jatropha multifida* linn.

Tanaman *Jatropha multifida* linn (Euphorbiaceae) merupakan tanaman yang memiliki banyak sekali khasiat sebagai obat tradisional, Penduduk Nigeria memanfaatkan tanaman ini sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai jenis infeksi. *J. multifida* L., mengandung senyawa alkaloid jatrophine yang bisa digunakan untuk proses pembekuan darah, atau digunakan sebagai obat luka baru (Anonim, 2008).

Salah satu cabang ilmu kimia yang *concern* terhadap pemanfaatan tumbuhan obat ialah Kimia Organik Bahan Alam. Mata Kuliah Kimia Organik Bahan Alam (KOBA) merupakan mata kuliah pilihan untuk mahasiswa program studi S1 Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu dengan bobot 2 SKS Teori. Pembelajaran kimia organik bahan alam (KOBA) adalah suatu pembelajaran yang merupakan salah satu cabang dari ilmu kimia yang membahas senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan atau hewan. Oleh karena itu peranan sumber belajar sangat diperlukan dalam proses pembelajaran KOBA guna pencapaian pemahaman yang utuh. Sumber belajar secara fungsional dapat membantu optimalisasi hasil belajar. Salah satu sumber belajar yang efektif digunakan dalam pembelajaran KOBA yakni modul. Modul merupakan pembelajaran yang utuh yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri, disusun secara sistematis mengacu pada tujuan pembelajaran (Sukiman, 2012).

Penelitian Lokaria (2012) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan modul dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Hal ini ditunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang didukung oleh perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol baik hasil kognitif, afektif maupun psikomotorik pada pembelajaran KOBA dengan menggunakan modul sebagai sumber belajar. Hasil penelitian Putra (2014) turut mendukung bahwa bentuk sumber belajar yang efektif pada pembelajaran KOBA yakni menggunakan modul. Hal tersebut dikarenakan nilai rata-rata hasil pre test mahasiswa mengalami peningkatan pada post

test yang lebih besar dari standar KKM mata kuliah KOBA. Peranan dan penggunaan sumber belajar secara terencana dan terprogram akan berpengaruh pada pencapaian tujuan pembelajaran yang ditargetkan.

METODE PENELITIAN

Batang *J. multifida* L, segar dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dikeringkan dalam ruangan yang tidak disinari langsung oleh matahari dan dipotong kecil-kecil, dimaserasi dengan etanol teknis 96% dalam gelas berukuran 25 liter, kemudian disimpan di tempat terlindung cahaya selama 10 hari sambil aduk. Hasil maserasi dipisahkan dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*, kemudian di uji fitokimia kembali untuk meyakinkan apakah benar adanya kandungan senyawa flavonoid, alkaloid dan terpenoid.

Ekstrak etanol kemudian difraksinasi cair-cair dengan corong pisah menggunakan pelarut dengan kepolaran bertingkat berturut-turut dengan pelarut *n*-heksana dan etil asetat.

Ekstrak etanol ditempatkan dalam corong pisah, ke dalamnya ditambahkan pelarut *n*-heksana dengan perbandingan 1:1, kemudian dikocok secara perlahan hingga tercampur, kemudian didiamkan hingga tepat memisah menjadi 2 fase. Fase *n*-heksana yang telah terkumpul dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* dan penangas air. Fase ekstrak difraksinasi kembali dengan menggunakan pelarut etil asetat dengan perbandingan 1:1, proses fraksinasi ini dilakukan tiga kali hingga diperoleh fase etil asetat dan fase ekstrak. Fase etil asetat kemudian dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* dan penangas air.

Untuk mengambil senyawa yang terkandung dalam kulit batang *J. multifida* L, maka diisolasi menggunakan kromatografi kolom dengan tujuan untuk mengetahui plat kromatogram yang dihasilkan dari pemisahan senyawa yang terdapat pada sampel. Pemilihan eluen dimulai dengan membandingkan 2 pelarut organik sebagai eluen, yaitu etanol 96%: *n*-heksana, etanol 96%: etil asetat dan *n*-heksana : etil asetat. Pelarut ini campurkan dengan variasi perbandingan .

Ekstrak senyawa yang diperoleh yang telah dipisahkan dengan cara kromatografi kolom diidentifikasi dengan IR dan NMR.

Data yang diperoleh dari hasil pembelajaran KOBA kemudian dianalisa. Ada dua jenis data penelitian yang akan dianalisis yaitu data hasil validasi modul dan data hasil validasi instrument tes. Analisa data untuk uji validasi ahli menggunakan *Intracorelation class coefisien (ICC)*.

$$ICC = \frac{RK_b - RK_e}{RK_b + (p - 1)RK_e}$$

Keterangan :

ICC = Koefisien Intracorelation class coefisien

RK_e = Rata-rata Kuadrat error

RK_b = Rata- rata kuadrat butir

P = panelis

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak.

$$Z = \frac{X - \mu}{S}$$

Keterangan :

Z = Uji Normalitas Kolmogorov - Smirnov

X = Skor data variabel yang akan diuji normalitasnya

μ = Nilai rata-rata

S = Standar deviasi

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi homogen atau tidak.

$$F_h = \frac{VarianTerbesar}{VarianTerkecil}$$

$F_h \geq F_t$, Homogen (Variannya sama)

Data interval dianalisis dengan SPSS dengan parametrik berupa uji t satu sampel dengan rumus uji :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai post test

μ_0 = nilai rata-rata standar (KKM)

S = standar deviasi dari post test

n = jumlah peserta yang ikut post test

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kemurnian Senyawa Hasil Isolasi

Uji kemurnian senyawa hasil isolasi dilakukan melalui uji kromatografi lapisan tipis (KLT). Hasil KLT yang diperoleh di cantumkan pada gambar 2.



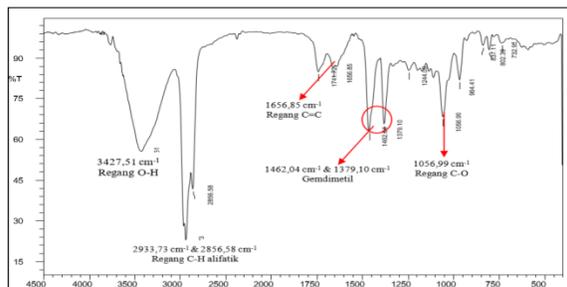
Gambar. 1. Hasil KLT (a) n-heksan:etil asetat 8:2 dan (b) n-heksan:etil asetat 9:1

Dari hasil KLT yang terlihat pada gambar 1, diperoleh noda tunggal dengan nilai Rf 0,5 pada perbandingan n-heksan : etil asetat 8:2 dan 0,17 pada perbandingan n-heksan : etil asetat 9:1.

Isolasi senyawa dilakukan terhadap fraksi etil asetat karena fraksi asetat ini mempunyai aktivitas antijamur yang tidak jauh berbeda dengan fraksi n-heksan. Isolasi atau Pemisahan senyawa pada fraksi etil asetat dilakukan menggunakan kromatografi kolom. Sebanyak 1,14 gram fraksi etil asetat dilakukan isolasi dengan kolom kromatografi secara *step gradient polarity (SGP)* atau peningkatan kepolaran pelarut, menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol digunakan etanol diperoleh 31 botol volume 100 ml. Proses pemisahan dilakukan dengan mengaliri pelarut n-heksana, n-heksan : etil asetat : etanol ke dalam kolom untuk mengelusi sampel. Selanjutnya seluruh eluat yang dihasilkan tersebut diamati pola pemisahannya menggunakan teknik KLT dengan campuran eluen n-heksan : etil asetat.

dan etil asetat : etanol. Setelah kering diamati bahwa terdapat botol 8, 9, 10 dan dicuci dengan n-heksan lalu direkristalisasi (n-heksan-etil asetat), diperoleh Kristal warna putih sebanyak 39,4 mg.

Karakterisasi spectra IR



Gambar 2. Spektrum inframerah Senyawa hasil

Spektrum inframerah senyawa hasil isolasi (Gambar 2) menunjukkan adanya gugus fungsi utama yaitu gugus hidroksil (-OH) terlihat pada bilangan gelombang 3427,71 cm⁻¹. Hal ini diperkuat dengan adanya regang C-O pada daerah sidik jari yaitu pada daerah 1056,99 cm⁻¹. Selain itu terdapat regang C-H sp³ terjadi pada daerah bilangan gelombang 2800-3000 cm⁻¹ yaitu adanya dua pita serapan pada 2933,73 cm⁻¹ dan 2856,58 cm⁻¹ yang diduga berasal dari regang C-H simetris dan asimetris CH₂. Keberadaan gem dimetil diperkuat oleh adanya lentur C-H pada bilangan gelombang 1462,04 cm⁻¹ dan 1379,10 cm⁻¹. Pita serapan pada 1656,85cm⁻¹ mengindikasikan adanya ikatan C=C sp² yang karakteristik.

HASIL PENELITIAN PEMBELAJARAN

Tabel 1. Hasil Validasi Modul

SV	JK	Db	VAr	ICC(r11)
Penilai	0.1404	2	0.0702	0.7566
Butir	7.9298	18	0.4405	
Error	3.8596	36	0.1072	
Total	11.9298	56		

Kriteria : ICC ≥ 0,7 : Dapat dipercaya;
 ICC ≤ 0,7 : Tidak dapat dipercaya

Nilai ICC yang dihasilkan adalah 0.7566. Hasil ICC ini menunjukkan bahwa hasil tes dapat dipercaya (reliabilitas). Hal ini sesuai dengan kriteria ICC bahwa, jika nilai ICC ≤ 0,7 (tes tidak dapat dipercaya), ICC ≥ 0,7 (tes dapat dipercaya). Oleh Karena ICC hasil validasi isi modul ≥ 0,7 maka hasil tes panelis untuk validasi modul ini dapat dipercaya.

Tabel 2. Uji Reliabilitas Instrumen

Instrument	Alpha
Tes	0,7822

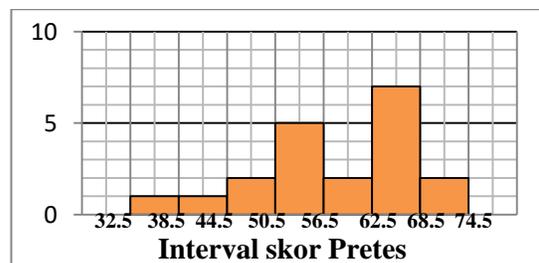
Koefisien reliabilitas alpha sebesar 0,7822. Kriteria dapat dikatakan termasuk dalam kategori baik dan reliabel. Untuk menentukan butir-butir instrumen tes dinyatakan reliabel dan dapat digunakan sebagai alat ukur hasil belajar jika nilai reliabilitas sama dengan atau lebih besar dari 0,7.

Data hasil belajar

Berdasarkan hasil pretest tersebut diketahui rata-rata skor yang didapat yaitu 58,4 dengan skor terendah 33, skor tertinggi 74 dan nilai terbanyak yang diperoleh mahasiswa berkisar pada interval 63–68. Sebaran antar rentang nilai disajikan pada Gambar 7.

Tabel 3. Hasil pretest

Interval	Frekuensi Pretest	f kom
33 – 38	1	1
39 – 44	1	2
45 – 50	2	4
51 – 56	5	9
57 – 62	2	11
63 – 68	7	18
69 – 74	2	20

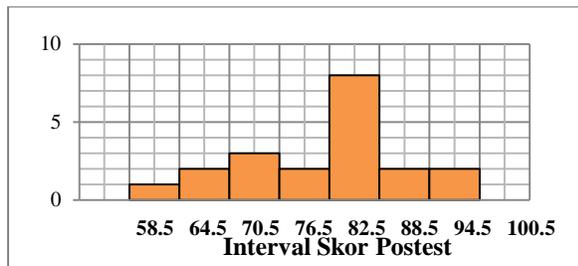


Gambar 3. Histogram hasil pretest mahasiswa

Tabel 4. Hasil *post-test*

Interval	Frekuensi <i>posttest</i>	f kom
59 – 64	1	1
65 – 70	2	3
71 – 76	3	6
77 –82	2	8
83 – 88	8	16
89 – 94	2	18
95 – 100	2	20

Berdasarkan hasil posttest tersebut diketahui rata-rata skor yang didapat yaitu 82,4 dengan skor terendah 60, skor tertinggi 100, dan nilai terbanyak diperoleh mahasiswa berkisar pada interval 83-88. Sebaran antar rentang nilai posttest mahasiswa disajikan pada Gambar 8.



Gambar 4. Histogram hasil *posttest* mahasiswa

Tabel 5. Hasil Uji t satu sampel

	Test Value = 75					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Posttest	3.165	19	.005	7.400	2.51	12.29

Dari hasil perhitungan uji-t satu sampel, hasil *posttest* pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (df) = 19 diperoleh $t_{hitung} = 3.165$ dan $t_{tabel} = 2,093$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Berarti hasil pembelajaran dengan menggunakan modul lebih tinggi dari pada KKM. Kemudian dilanjutkan analisis uji t sampel berpasangan. Uji ini bertujuan untuk membandingkan pengukuran sebelum (*pretest*) dan sesudah dilakukan sebuah perlakuan (*posttest*). Perlakuan yang dimaksud yaitu pembelajaran KOBA menggunakan modul

sebagai sumber belajar. Hasil uji t berpasangan dicantumkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji t berpasangan

Postes–Pretes	Paired Differences					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	Df	Sig. (2-tailed)
	24.000	14.459	3.233	7.423	19	.000

Dari hasil perhitungan uji t sampel berpasangan pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (df) = 19 diperoleh $t_{hitung} = 7.423$ dan $t_{tabel} = 2,093$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Artinya nilai posttest lebih baik dari nilai pretest atau pembelajaran dengan modul dapat meningkatkan hasil belajar KOBA.

KESIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder yang dapat diisolasi dari fraksi n-heksan pada kulit batang *J.multifida* L., Berdasarkan hasil analisis spektroskopi diduga bahwa senyawa memiliki kerangka senyawa steroid dengan golongan Stigmasterol dan rumus molekul $C_{29}H_{48}O$. Pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam (KOBA) dengan menggunakan modul memberikan peningkatan hasil belajar mahasiswa, dimana terdapat perbedaan secara signifikan antara nilai rata-rata posttest (82,4) dengan rata-rata nilai pretest (58,4) dan KKM (75).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNIB atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. *Informasi tanaman obat*,
www.mahkota dewa.com: Yogyakarta
- Lokaria, E. 2012. *Isolasi dan Uji Aktivitas Ekstrak *J.multifida L Terhadap Leukosit M.musculus Diinduksi Imunos Serta Aplikasinya Pada Pembelajaran Kimia Dengan Menggunakan Modul [thesis]**. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Muchtaroma, B. 2011. *Keanekaragaman Hayati Indonesia Dalam Dunia Global*.
<http://cloud.papua.go.id/id/keanekaragamanhayati/artikel/Pages/Artikel-Biodiversity-3.aspx/>
- Muhlisah, F. 2005. *Tanaman Obat Keluarga*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Pierre, L.L. & Moses, M.N. 2015. Isolation and Characterisation of Stigmasterol and B – Sitosterol from *Odontonema stictum* (Acanthaceae). *JIPBS*. Vol **2(1)**. 88-95.
- Putra, D. D. 2014. *Pengaruh Ekstrak, Fraksi dan Isolat Murni Umbi Simbogh Utak (*Hydrohytum sp.*) Sebagai Antibakteri serta implementasinya sebagai modul pembelajaran KOBA[thesis]*. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia