

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

P. Bidang Sains

1. Ekstraksi

Hasil ekstraksi simplisia biji kebiul dengan teknik maserasi diperoleh 4 fraksi yaitu fraksi metanol (F₁) kental berupa jel berwarna putih, fraksi etanol (F₂) cairan kental, licin seperti minyak berwarna kuning muda, fraksi n-heksana (F₃) cairan kental, licin seperti minyak berwarna kuning dan fraksi etil asetat (F₄) cairan kental, licin seperti minyak berwarna kuning kecoklatan.

2. Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia pada masing-masing fraksi diperoleh seperti pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1. : Hasil uji fitokimia pada berbagai fraksi.

Fraksi	Kandungan Senyawa				
	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Steroid	Triterpenoid
Metanol	-	-	+	+	-
Etanol	-	+	+	-	+
n-heksan	+	+	-	-	+
Etil asetat	+	-	+	-	+

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa biji kebiul mengandung kelima golongan senyawa walaupun tidak tiap fraksi mengandung kelima golongan senyawa.

3. Uji Farmaka

Berdasarkan hasil uji dosis tunggal (100 mg/kg BB) tiap fraksi ekstrak kebiul pada lampiran 1 diperoleh kadar gula darah (KGD) mencit terlihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Hasil uji dosis tunggal pada *crued* ekstrak beberapa fraksi

No Sampel	Berat Badan	KGD awal	Rata KGD setelah perlakuan	Perubahan	
				Besarnya	Persen
M1	40	143	155	12	8,39 %
M2	40	135	133,5	-1,5	-1,1 %
M3	41	217	170	-47	-2,67 %
M4	36	154	195	41	26,62 %
M5	40	167	140,5	-26,5	-15,86 %
M6	39	149	143	-6	-4,02 %
M7	35	163	127	-36	-22 %
M8	44	179	141,5	-37,5	-20,9%

Keterangan :

M₁ : mencit 1

M₅ : mencit 5

M₂ : mencit 2

M₆ : mencit 6

M₃ : mencit 3

M₇ : mencit 7

M₄ : mencit 4

M₈ : mencit 8

M₁ dan M₂ : menggunakan ekstrak fraksi methanol (F₁)

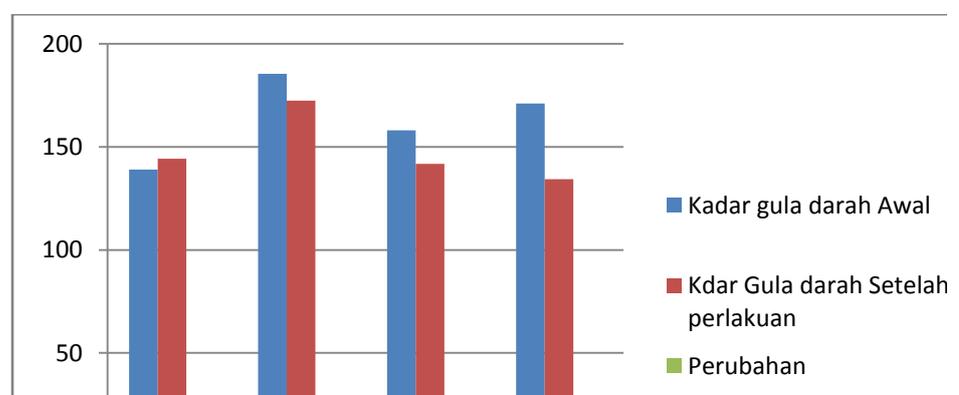
M₃ dan M₄ : menggunakan ekstrak fraksi etanol (F₂)

M₅ dan M₆ : menggunakan ekstrak fraksi n-heksana (F₃)

M₇ dan M₈ : menggunakan ekstrak fraksi etil asetat (F₄)

Berdasarkan Tabel 4.2 ekstrak kebiul dari fraksi etil asetat dapat menurunkan kadar gula darah (KGD) mencit lebih baik dibanding fraksi yang lain yaitu rata-rata sebesar 21,85% dari dua kali pengulangan,

Grafik perbandingan KGD mencit awal (sebelum) perlakuan dan sesudah perlakuan (pemberian ekstrak kebiul dalam tiap fraksi) :



Berdasarkan hasil uji dosis tunggal pada ekstraks kasar, fraksi F₄ paling efektif untuk menurunkan kadar gula darah pada mencit rata-rata 21,85%, maka ekstraks fraksi F₄ dipergunakan untuk perlakuan variasi dosis pada mencit. Untuk menguji kemampuan senyawa aktif dalam ekstraks kasar fraksi F₄

Bedasarkan data hasil hasil uji ekstrak fraksi (F₄) dengan variasi dosis dan setiap dosis dilakukan terhadap 5 ekor mencit atau lima pengulangan pada lampiran 2, diperoleh hasil rata-rata KGD seperti tertera dalam Tabel 4.3 :

Tabel 4.3 : Rata-rata Kadar gula darah (KGD) sebelum dan sesudah perlakuan.

Dosis	Normal	Awal	Kadar Gula darah Setelah perlakuan pada hari ke				
			3	6	9	12	15
P ₀	1	6	1			2	
	4	8	7			0	2
	3	2	4	2	2	9	0
	1	1	1	1	1	1	9,
	0	2	5	3	6	4	8
P ₁	0	7	3	4	8	8	1,
	8	4	6	6	8	8	4
	1	1		1	1		
	2	4		4	8		1
	7	5	1	1	4	1	2
P ₂	2	8	5	8	6	5	0,
		1		1		1	2
		3		5		6	1
	1	6	1	7	1	3	3
	0	8	4	6	6	4	8,
P ₃	7	1	2	6	9	4	6
	1	4			7		
	1	0	1	1	9	1	1
	7	0	1	1	9	1	4
	4	6	2	5	2	2	1,
P ₄	1	1	1	1		1	6
	4	4	5	6		9	1
	4	4	8	7	2	6	6
	4	4	8	7	2	6	6
	2	6	4	2	1	4	1,
P ₅					0		4
					1		4
					1		4
					1		4
					1		4

Keterangan

P = 0 mg/Kg BB

P₁ = 80 mg/Kg BB

P₂ = 90 mg/Kg BB

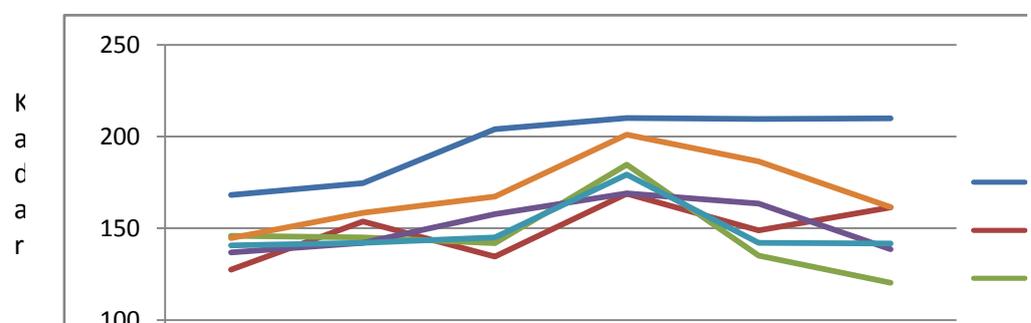
P₃ = 100 mg/Kg BB

P₄ = 110 mg/Kg BB

P₅ = 120 mg/Kg BB

Grafik kadar gula darah mencit setelah perlakuan dengan variasi dosis

menggunakan ekstrak F₄:



Dari grafik terlihat pada pada pemberian ekstrak kebiul menaikkan kadar gula darah pada mencit untuk setiap dosis, tetapi setelah perlakuan keempat menunjukkan kecenderungan menurunkan kadar gula darah mencit.

Perbandingan penurunan KGD mencit setelah perlakuan ketiga, keempat dan kelima untuk setiap dosis terlihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 : Penurunan KGD setelah pada perlakuan ke 3 – 5

Dosis	KGD hari ke			$\Delta KGD = KGD_n - KGD_{n-1}$	
	9	12	15	1	2
P ₁	16,8	18,8	16,4	-20	12,6
	18,4	18,8	12,2	-49,6	-14,8
P ₂	16,4	18,8	13,6	-5,6	-24,8
	17,9	18,8	14,4	-37,2	-0,4

	9	:	1,		
	,2		6		
	2	:	1		
	0	:	6	-4,6	-35
P ₅	1	:	1,		
		:	4		

Keterangan
(P1) $\Delta KGD_1 = KGD_4 - KGD_3$; $\Delta KGD_2 = KGD_5 - KGD_4$

Dari Tabel 4.4 terlihat bahwa pemberian ekstrak kebiul setelah perlakuan ke 4 (4 kali pemberian ekstrak) mulai memberikan dampak pada penurunan KGD, kondisi ini berlaku untuk setiap dosis. Pemberian pada dosis P₄ (110 mg/Kg BB) memberikan dampak penurunan KGD secara kontinue makin turun.

Berdasarkan hasil analisis data pada variasi dosis menggunakan software SPSS Ver 16 pada lampiran 3 diperoleh seperti pada Tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4.5 : Hasil analisis efek penggunaan ekstrak biji kebiul pada KGD mencit

Dependent Variable:KADAR GULA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33718.208 ^a	24	1404.925	2.068	.007
Intercept	3039816.392	1	3039816.392	4473.581	.000

KLPMENCIT	2768.7	4	692.19	1.0	.40
	68		2	19	1
DOSIS	20951.	4	5237.8	7.7	.00
	408		52	08	0
KLPMENCIT * DOSIS	9998.0	16	624.87	.92	.54
	32		7	0	9
Error	67950.	10	679.50		
	400	0	4		
Total	314148	12			
	5.000	5			
Corrected	101668	12			
Total	.608	4			

a. R Squared = .332 (Adjusted R Squared = .171)

Berdasarkan Hasil Analisis Varian menunjukkan bahwa kelompok mencit dan dosis yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar gula (lihat Sig .549 $> 0,01$). Tidak terdapat interaksi yang sangat nyata ($P > 0,01$) antara kelompok mencit dengan dosis yang diberikan terhadap kadar gula.

Berdasarkan hasil analisis *Duncan* pada lampiran 3 diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.5 sebagai berikut :

Post Hoc Tests

KELOMPOK MENCIT

Homogeneous Subsets

Tabel 4.6 : Hasil Analisis Duncan efek penggunaan ekstraks biji kebiul pada KGD mencit

Duncan^{a,,b}

KELOMPOK MENCIT	N	Subset
		1
B	2 5	148.72
C	2 5	153.08
E	2 5	156.24
A	2 5	159.76
D	2 5	161.92
Sig.		.114

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 679.504.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0.05.

BANYAKNYA DOSIS

Homogeneous Subsets

Tabel 4.7 : Hasil Analisis Duncan efek penggunaan ekstraks biji kebiul pada KGD mencit

Duncan^{a,b}

BANYAK NYA DOSIS	N	Subset		
		1	2	
120	2	144.6		
	5	4		
80	2	148.2		
	5	0		
90	2	149.2		
	5	4		
110	2	157.1		
	5	2		
100	2			180.52
	5			
Sig.		.126	1.000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 679.504.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0.05.

Hasil Uji Duncan pada Alpha 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P,0,05$) kadar gula antara dosis yang diberikan pada kelompok mencit.

4. Isolasi dan Karakterisasi

1. Isolasi Senyawa

Isolasi senyawa dilakukan dengan cara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kolom (KK). KLT dilakukan untuk

menentukan eluen yang akan digunakan pada KK. Berdasarkan hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk menentukan eluen pada lampiran 4 diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.8 :

Tabel 4.8 : Hasil KLT pada fraksi Etil Asetat (F₄)

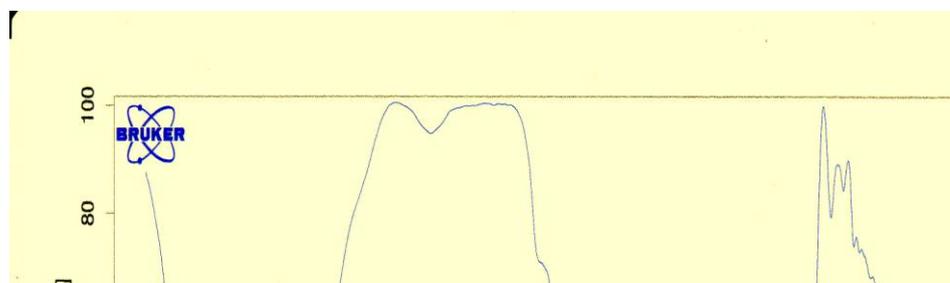
Eluen	Gradiasi	Jumlah Spot	Rf ₁	Rf ₂	Rf ₃	Rf ₄
n-	100 : 0	1	0,4	-	-	-
heksan-	90 : 10	4	0,42	0,42	0,84	0,86
Etanol	80 : 20	0	-	-	-	-
	70 : 30	1	0,24	-	-	-
	60 : 40	1	0,84	-	-	-
	50 : 50	0	-	-	-	-
	40 : 60	3	0,24	0,58	0,8	-
	30 : 70	1	0,5	-	-	-
	20 : 80	0	-	-	-	-
	10 : 90	2	0,5	0,8	-	-
	0 : 100	0	-	-	-	-

Berdasarkan hasil KLT pada Tabel 4.5 digunakan eluen n-heksan-etanol dengan gradiasi 10:90 diperoleh 2 spot dengan Rf masing-masing 0,5 dan 0,8. Pemurnian dilakukan dengan teknik Kromatografi Kolom (KK) menggunakan fase diam silika gel GF 254 dan eluen n-heksan-etanol 10: 90. Isolat F₁ sampai F₄ disatukan diperoleh senyawa berupa cairan berwarna coklat.

2. Karakterisasi

1) Spektroskopi IR

Hasil spektroskopi IR seperti gambar 4.3 berikut :



Gambar : 4.3 : Spektrum IR Isolat

Dari gambar 4.1 diperoleh bilangan gelombang, bentuk pita, intensitas dan penempatan gugus terkait pada serapan spektrum inframerah isolat tabel dibawah ini :

Tabel 4.9 : Analisis Data spektrum inframerah senyawa hasil isolat

Bilangan gelombang isolat	Bilangan gelombang teori	Bentuk pita	Kemungkinan Gugus Fungsi
3010,31	3500 – 3000	Tajam	-OH
2927,341	3000 – 2500	Melebar tajam	C-H alifatik
2855,48	3000 – 2500	Tajam	C=C alkena
1746,63	2000 – 1500	Melebar	C-H
1464,52	1500 – 1000	Tajam	C-O alkohol
1164,85	1500 – 1000	Melebar tajam	C-H Aromatik
1100,05	1500 – 1000	Melebar tajam	C-H Aromatik

(Silverstein,1991)

Berdasarkan hasil scanning menggunakan spektroskopi inframerah menunjukkan bahwa isolat kemungkinan mengandung beberapa gugus fungsi yaitu gugus –OH dengan serapan 3010,31 cm^{-1} yang diperkuat dengan munculnya serapan pada daerah bilangan gelombang (1100 – 1164) cm^{-1} untuk ikatan C–O alkohol/eter/ester/asam karboksilat (gugus karbonil). Gugus C–H alifatik yang muncul pada bilangan gelombang 2927,34 cm^{-1} , diperkuat dengan munculnya serapan tajam pada bilangan gelombang 1464,52 cm^{-1} . Ada cicin aromatis yang ditunjukkan dengan serapan 3010,31 cm^{-1} yang diperkuat dengan munculnya serapan pada 724,18 cm^{-1} .

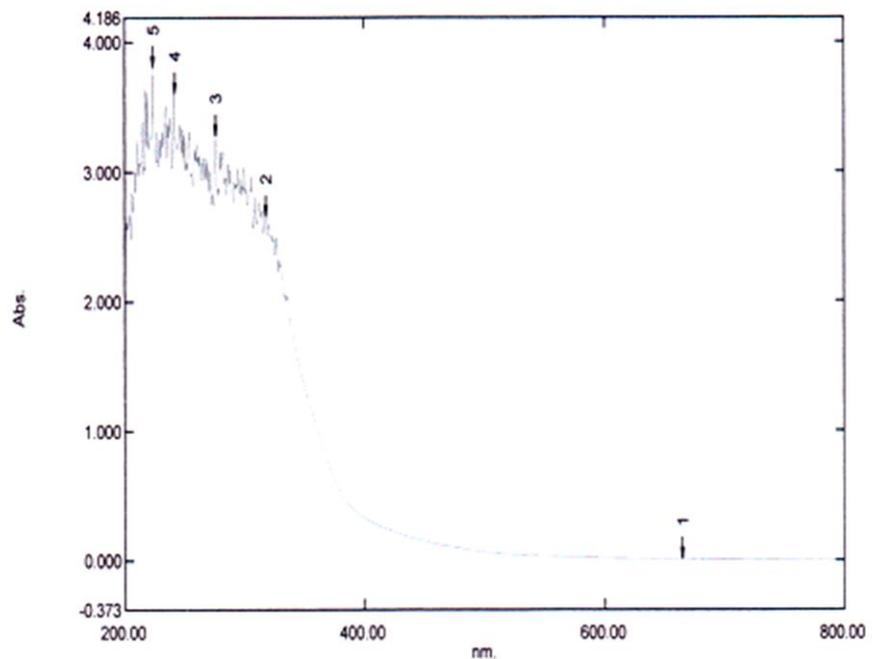
2) Spektroskopi UV vis

Hasil spektroskopi IR seperti gambar 4.4 berikut :

Spectrum Peak Pick Report

05/02/2012 12:00:31 PM

Data Set: 112312 - RawData - H:\A1_112218.spc



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 200.00 to 800.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0.5
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Auto

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	Ⓟ	664.50	0.017	
2	Ⓟ	318.00	2.659	
3	Ⓟ	276.00	3.286	
4	Ⓟ	241.50	3.612	
5	Ⓟ	223.50	3.806	

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

Instrument Properties
Instrument Type: UV-1700 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.8 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

Gambar 4.4 : Spektrum UV vis Isolat Fraksi Etil Aseta

Data panjang gelombang absorpsi dan absorbansi dipaparkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.10 : . Data spektrofotometri UV-Vis dari isolat

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
664,5	0,017
318,0	2,659
276,0	3,286
241,5	3,812
223,5	3,806

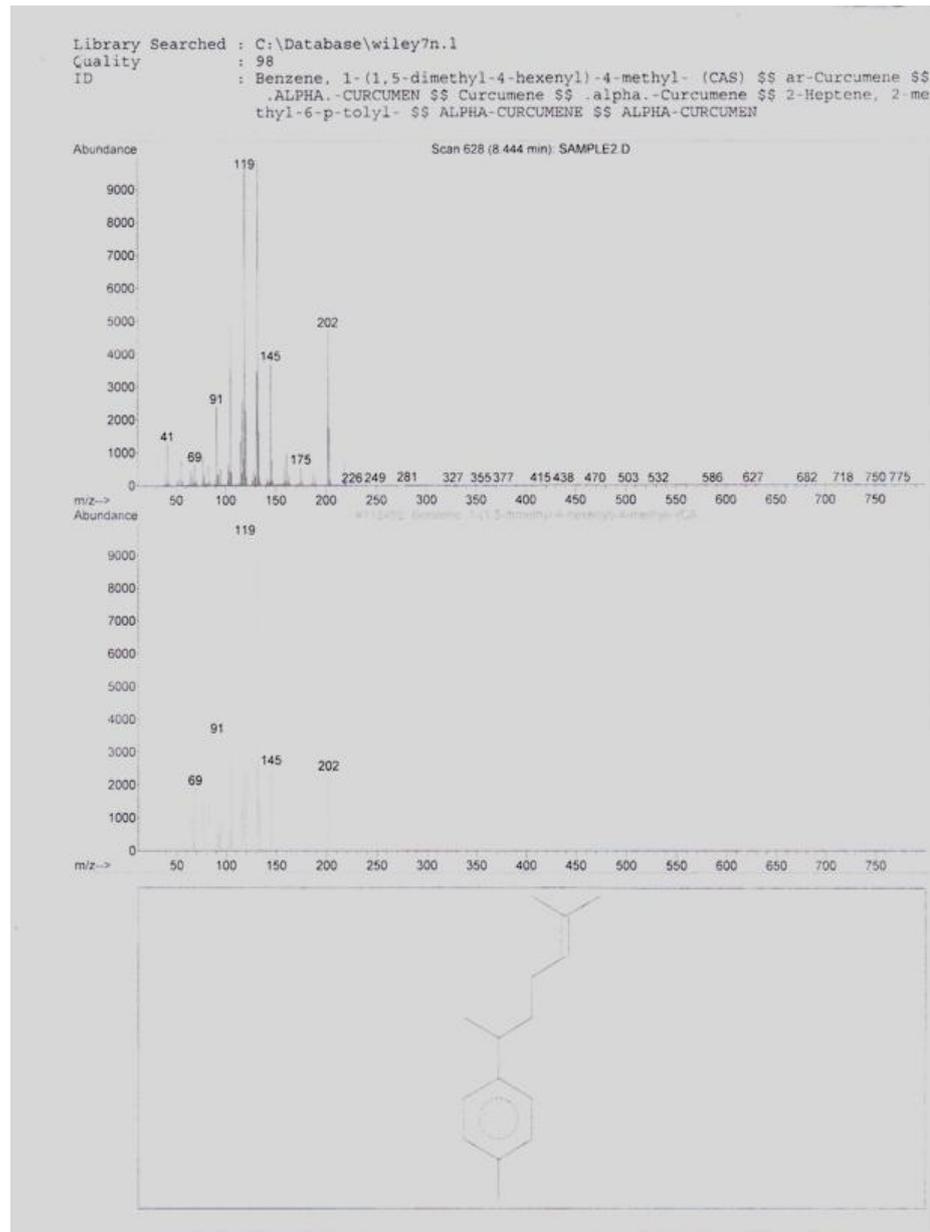
Berdasarkan data hasil spektroskopi UV vis diperoleh serapan yang ada, analisis isolat dari ekstrak etil asetat biji buah kebiul dengan menggunakan spektrofotometri UV-vis menyerap sinar di daerah panjang gelombang 223-316 nm dan memperlihatkan adanya enam puncak serapan berturut-turut yaitu pada λ_{maks} 664,5 ; 318,0 ; 276,0; 241,5 dan 223,5 nm dengan nilai absorbansinya berturut sebesar : 0,017; 2,659; 3,286 ; 3,812 dan 3,806

3) Spektroskopi Gc-Ms

Berdasarkan hasil spektrokopi Gs-Ms dan dikonfirmasi pada library dari spektroskopi isolat yang diselidiki ada beberapa kemungkinan senyawa dengan kualitas lebih dari 97% seperti pada gambar berikut :

1. Kemungkinan 1

Berdasarkan data pada *library* pada spektroskopi Gc-
Ms dengan kualitas 98% dengan hasil spektroskopi seperti
gambar 4.5 berikut :

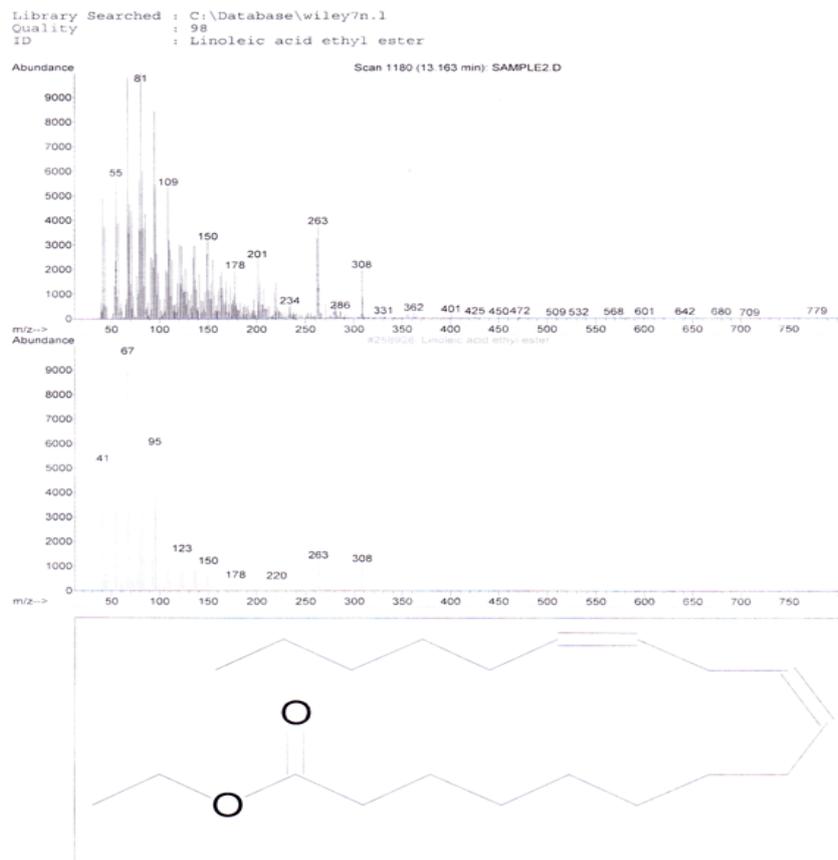


Gambar 4.5 : Spektrum Hasil Gc-Ms dan Kemungkinan Rumus molekul Senyawa loslat

Berdasarkan hasil spektroskopi Gs-Ms yang dikonfirmasi pada library maka nama senyawa : benzena 1-(1,5-dimetil-4-hesenil)-4 metil dengan kualitas 98%

2. Kemungkinan 2

Berdasarkan data pada *library* pada spektroskopi Gc-Ms dengan kualitas 98% dengan hasil spektroskopi seperti gambar 4.6 berikut :

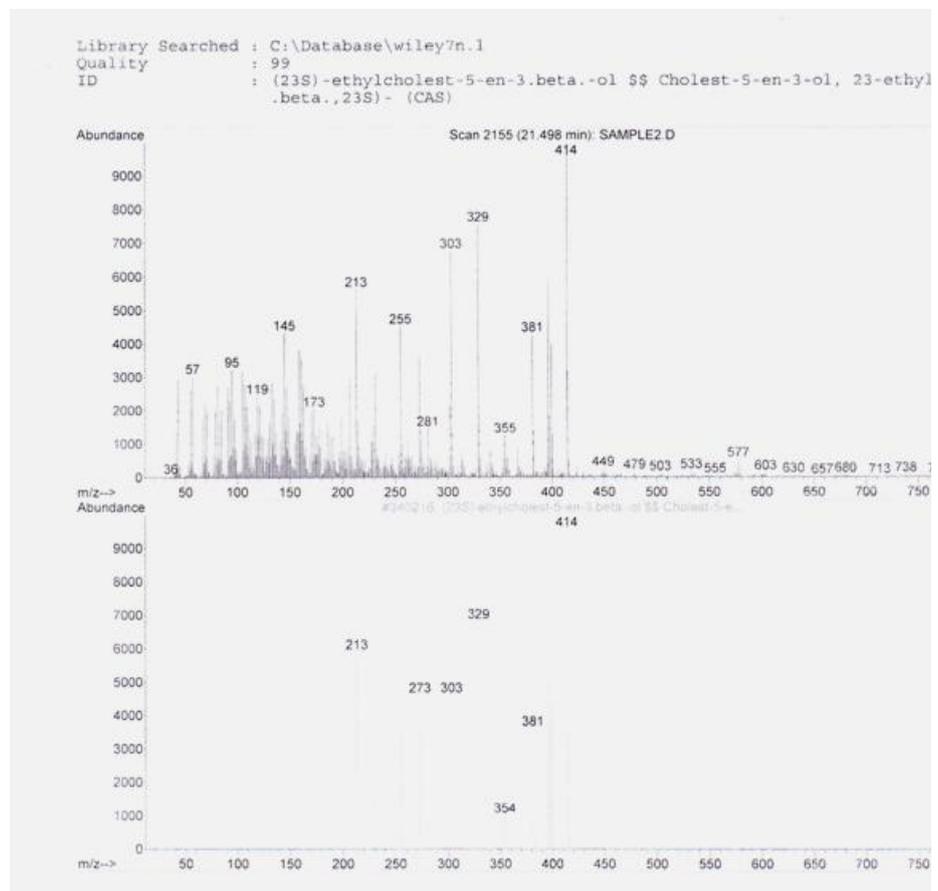


Gambar 4.6 : Spektrum Hasil Gc-Ms dan Kemungkinan Rumus molekul Senyawa Isolat

Berdasarkan hasil spektroskopi Gc-Ms yang dikonfirmasi pada library maka nama senyawa : asam linelat etil ester dengan kualitas 98%

3. Kemungkinan 3

Berdasarkan data pada *library* pada spektroskopi Gc-Ms dengan kualitas 98% dengan hasil spektroskopi seperti gambar 4.5 berikut :



Gambar 4.5 : Spektrum Hasil GC-Ms dan Kemungkinan Rumus molekul Senyawa loslat

Berdasarkan hasil spektroskopi Gs-Ms yang dikonfirmasi pada library maka nama senyawa : Etilkoles-5-en-3-beta-ol atau koles-5-en-3-ol,23-etil-,(3.beta.,23S) dengan kualitas 99%

Q. Penelitian Pembelajaran

1. Metode Penelitian Pembelajaran yaitu dengan eksperimen yaitu dengan membandingkan kelas yang diberi perlakuan dengan metode eksperimen dan satu kelas kontrol.

a. Deskripsi Subjek Penelitian

Penelitian pembelajaran dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan Kabupaten Bengkulu Selatan Propinsi Bengkulu. Subjek penelitian ini adalah siswa kelompok ilmiah yang berjumlah 24 orang, terdiri dari 8 orang siswa laki-laki dan 16 orang siswa perempuan.

b. Validasi Perangkat Pembelajaran Secara Kualitatif

Sebelum melakukan penelitian pembelajaran di kelas, guru harus mempersiapkan perangkat pembelajaran seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Lembar Alat Evaluasi (Lembar Tes). Semua perangkat ini divalidasi oleh 4 (empat) orang panelis yaitu 2 (dua) orang dosen dan 2 (dua) orang guru yang kompeten.

Hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) oleh 4 panelis pada lampiran 5 diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.11:

Tabel 4.11. Analisis Kualitatif Rata-rata hasil validasi RPP

Aspek Yang Dinilai	Penilaian Panelis				Rata-Rata skor Validasi	Kriteria
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄ (*)		
1	5	5	5	5	5,00	Baik
2	4	5	5	4	4,5	Baik
3	5	4	5	5	4,75	Baik
4	5	5	5	5	5	Baik
5	5	5	5	5	5	Baik
6	5	5	5	5	5	Baik
7	4	5	4	4	4,25	Baik
8	5	5	5	5	5	Baik
Jumlah	38	39	39	38	38,5	
Rata-rata	4,75	4,875	4,875	4,75	4,8125	Baik

Keterangan :

- P₁ = Panelis 1, P₂ = Panelis 2, P₃ = Panelis 3, P₄ = Panelis 4
- Rata-rata skor validasi $\geq 4,0$: berarti lembar yang divalidasi baik
- Rata-rata skor validasi $< 4,0$: berarti lembar yang divalidasi tidak baik

Berdasarkan hasil penilaian keempat panelis secara keseluruhan skor rata-rata = 4,8125 hal ini menunjukkan bahwa RPP dikategorikan baik dan dapat dipergunakan untuk proses pembelajaran.

Hasil validasi Lembar Kegiatan Siswa (LKS) oleh 4 panelis seperti pada lampiran 5 diperoleh hasil Tabel 4.12 :

Tabel 4.12. Analisis Kualitatif Rata-rata hasil validasi LKS

Aspek Yang Dinilai	Penilaian Panelis				Rata-Rata skor Validasi	Kriteria
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄ (*)		
1	3	4	4	4	3,75	Baik
2	4	4	4	5	4,25	Baik
3	5	5	5	4	4,75	Baik
4	5	5	5	5	5,00	Baik
Jumlah	17	18	18	18	17,75	
Rata-rata	4,25	4,50	4,50	4,50	4,4375	Baik

Keterangan

- P₁ = Panelis 1, P₂ = Panelis 2, P₃ = Panelis 3, P₄ = Panelis 4

- Rata-rata skor validasi $\geq 4,0$: berarti lembar yang divalidasi baik
- Rata-rata skor validasi $< 4,0$: berarti lembar yang divalidasi tidak baik

Berdasarkan hasil penilaian keempat panelis secara keseluruhan skor rata-rata = 4,4375 hal ini menunjukkan bahwa LKS dikategorikan baik dan dapat dipergunakan untuk proses pembelajaran.

Hasil validasi Lebar Soal oleh 4 panelis seperti pada lampiran 5 diperoleh hasil Tabel 4.13:

Tabel 4.13. Analisis Kualitatif Rata-rata hasil validasi Soal

No Soal yang dinilai	Penilaian Panelis				Rata-Rata skor Validasi	Kriteria
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄ (*)		
1	5	5	5	5	5	Baik
2	4	4	4	4	4	Baik
3	4	4	5	5	4,75	Baik
4	5	5	5	5	5	Baik
5	5	5	5	5	5	Baik
6	5	5	5	5	5	Baik
7	4	5	4	4	4	Baik
8	5	5	5	5	5	Baik
9	5	5	5	5	5	Baik
10	5	5	5	5	5	Baik
11	5	5	5	5	5	Baik
12	5	5	5	5	5	Baik
13	5	5	5	5	5	Baik
14	4	5	5	4	4	Baik
15	5	5	5	5	5	Baik
Jumlah	71	73	73	72	71,75	
Rata-rata	5,041	5,329	5,329	5,184	4,7833	Baik

Keterangan

- P₁ = Panelis 1, P₂ = Panelis 2, P₃ = Panelis 3, P₄ = Panelis 4
- Rata-rata skor validasi $\geq 4,0$: berarti lembar yang divalidasi baik
- Rata-rata skor validasi $< 4,0$: berarti lembar yang divalidasi tidak baik

Berdasarkan hasil penilaian keempat panelis secara keseluruhan skor rata-rata = 4,7833 hal ini menunjukkan bahwa soal dapat digunakan sebagai alat evaluasi.

c. Validasi Instrumen secara Kuantitatif

1). Hasil Penilaian dari Panelis.

Hasil analisis kuantitatif butir soal dikerjakan dengan anava dua arah Hoyt tanpa pengulangan/replikasi pada lampiran 7 diperoleh hasil Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Anava Uji Rater

SV	JK	Db	Variansi	R ₁₁	
Penilai	0,183333333	3	0,061111111		
Butir	6,233333333	14	0,445238095	0,86274	
Error	2,566666667	42	0,061111111	5098	
Total	28,125	59			

Karena $r_{11}=0,8627 > 0,6$ maka tes dikatakan reliabel atau tes dapat dipercaya

r_{11} = Koefisien reabilitas/koefisien kesamaan penilaian panelis

2). Hasil Analisis berdasarkan uji coba soal pada siswa.

Hasil analisis butir soal berdasarkan hasil uji coba menggunakan software ITEMAN ver.03.00 pada lampiran 8 diperoleh hasil seperti Tabel 4.15

Tabel 4.15. : Hasil analisis butir soal

No Soal	Prop Corect	Point Biserial	Prop Endorsing					Kriteria
			A	B	C	D	E	
1	0,700	0,646	0,050	0,100	0,700	0,050	0,059	Baik
2	0,700	0,574	0,050	0,100	0,100	0,050	0,700	Baik
3	0,900	0,292	0,050	0,050	0,000	0,000	0,900	Kurang Baik
4	0,400	0,399	0,100	0,150	0,400	0,200	0,150	Baik
5	0,800	0,356	0,050	0,800	0,050	0,050	0,050	Baik
6	0,550	0,561	0,050	0,150	0,100	0,550	0,150	Baik
7	0,650	0,193	0,100	0,100	0,100	0,650	0,050	Kurang Baik
8	0,250	0,487	0,150	0,250	0,200	0,150	0,250	Baik
9	0,450	0,404	0,050	0,150	0,450	0,200	0,150	Baik
10	0,750	0,583	0,050	0,100	0,050	0,750	0,050	Baik
11	0,450	0,404	0,100	0,150	0,250	0,450	0,050	Baik
12	0,250	0,564	0,200	0,250	0,150	0,200	0,200	Baik
13	0,800	0,356	0,050	0,050	0,800	0,050	0,050	Baik
14	0,300	0,401	0,150	0,200	0,200	0,300	0,150	Baik
15	0,700	0,502	0,050	0,100	0,050	0,100	0,700	Baik

Alpha = 0,717

Kriteria Soal seperti Tabel berikut

Tabel 4.16. : Kriteria soal

Prop. Corect	Kriteria	Poin Beserial (D)	Kriteria	Alpha	Kriteria
0,000 - 0,250	Sukar	$D < 0,199$	Sangat Rendah	0,000 - 0,400	Rendah
0,251 - 0,750	Sedang	$0,200 \leq D < 0,299$	Rendah	0,401 - 0,700	Sedang
0,751 - 1,000	Mudah	$0,300 \leq D < 0,399$	Sedang	0,701 - 1,000	Tinggi
		$D \geq 0,400$	Tinggi		

Berdasarkan tabel kriteria dari 15 butir soal yang diujicobakan soal nomor 3 dan nomor 7 termasuk kategori kurang baik karena daya beda (poin biserial < 3,00.). Dari 15 soal yang

diujicobakan pada 20 siswa jika dikelompokan berdasarkan tabel kriteria soal diperoleh Tabel 4.12 berikut :

Tabel 4.17 : Kelompok soal berdasarkan kriteria tingkat kesukaran

Kriteria	Prop. Corect	Jumlah soal	Kriteria	Poin Besar	Jumlah soal
Sukar	0,000 - 0,250	2	Sangat Rendah	$D < 0,199$	1
Sedang	0,251 - 0,750	9	Rendah	$0,200 \leq D < 0,299$	1
Mudah	0,751 - 1,000	4	Sedang	$0,300 \leq D < 0,399$	3
			Tinggi	$D \geq 0,400$	10
Jumlah		15			15

Berdasarkan perhitungan reliabilitas soal diperoleh $\alpha = 0,717$ sehingga soal termasuk mempunyai faktor reliabilitas tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur. Dalam penelitian ini soal yang digunakan untuk tes akhir pada proses pembelajaran hanya 13 butir sola yang memenuhi criteria.

2. Hasil Penelitian Pembelajaran

Hasil pembelajaran pada Kelompok Ilmiah Remaja SMA N 1 Bengkulu Selatan sebagai kelas eksperimen diperoleh hasil seperti pada pada lampiran 9 diperoleh hasil sebagai berikut :

Jumlah siswa yang tuntas = 19 siswa (79,17 %)

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 5 siswa (20,83 %)

Secara klasikal ketuntasan telah mencapai 79, 17 % > 75% (standar ketuntasan kelas)

Hasil pembelajaran pada kelas XII-IPA.2 SMA N 1 Bengkulu selatan sebagai kelas kontrol seperti pada pada lampiran 10 diperoleh hasil sebagai berikut :

Jumlah siswa yang tuntas = 7 siswa (29,1667%)

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 17 siswa (70,8333 %)

Secara klasikal ketuntasan telah mencapai 20,1667 % < 75% (standar ketuntasan kelas Depdiknas 2008)

Berdasarkan lembar kerja hasil analisis uji t pada lampiran 11 diperoleh hasil Tabel 4.18 :

Tabel 4.18. Hasil tes pada kelas XII-IPA.1 dan kelas XII-IPA.2

No	Statistik	Pretes	Post tes
1	Mean	62,0192	49,7596
2	Median	84,6154	61,5385
3	Modus	92,3077	61,5385
4	Var	181,3738	117,3784
5	SD	13,4675	10,8341

Hasil perhitungan uji t pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil pada tabel 4.19 :

Tabel 4.19 : Hasil perhitungan uji t

Kelas	Jumlah	Var	Mean	T _{tab}	t _{hit}
Pretes	1984.6154	181,3738	62,0192	2,49	5,3276
Post tes	1592.3077	117,3784	49,7596		

Berdasarkan perhitungan uji t diperoleh $t_{hit} = 5,3276 > t_{tabel} (99\%; db 24) = 2,49$. Hal ini menunjukkan ada perbedaan signifikan pada hasil belajar siswa dengan menerapkan metode eksperimen dibanding pembelajaran konvensional.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN SARAN

R. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam biji kebiul hasil metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan terpenoid.
2. Isolasi senyawa aktif biji kebiul dilakukan dengan cara maserasi menggunakan etanol dan metanol kemudian difraksionasi dengan menggunakan n-heksan dan etil asetat sehingga diperoleh 4 fraksi yaitu fraksi etanol, fraksi metanol, fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat.
3. Berdasarkan hasil uji bio essai pada pada keempat fraksi untuk menurunkan KGD mencit (*mus musculus*) diketahui bahwa fraksi etil asetat mempunyai efek yang terbaik diantara keempat fraksi dalam menurunkan KGD mencit sebesar 21,85%.
4. Berdasarkan hasil spektroskopi IR, UV vis dan Spektroskopi Gc-MS isolat pertama fraksi etil asetat mengandung gugus fungsi : hidroksil (O–H), gugus cincin aromatis, gugus ester dan ikatan C–H.
5. Berdasarkan hasil uji variasi dosis pada ekstrak etil asetat dalam menurunkan KGD mencit ternyata tidak ada korelasi antara jumlah dosis 80 mg/Kg BB samapai 120 mg/Kg BB terhadap penurunan KGD mencit

6. Penerapan metode eksperimen menggunakan bahan alam sebagai media pembelajaran dengan strategi PBAS dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini ditunjukkan dengan hasil uji t diperoleh $t_{hit} = 5,3276 > t_{tabel} (99\%; db 24) = 2,49$. Hal ini menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa dengan menerapkan metode eksperimen dibanding pembelajaran konvensional

S. Saran Saran

Biji kebiul dimasyarakat banyak dimanfaatkan sebagai obat berbagai penyakit dan merupakan tanaman asli Bengkulu tetapi penelitian tentang tanaman kebiul belum banyak untuk itu disarankan sebagai berikut :

1. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan studi lebih mendalam tentang tanaman dan biji kebiul.
2. Untuk program Pasca Sarjana IPA UNIB dapat meneliti lebih lanjut karena biji kebiul banyak mengandung senyawa hasil metabolit sekunder yang belum diketahui.
3. Pada para guru khususnya guru kimia agar dapat memanfaatkan bahan alam sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran dapat lebih bermakna bagi peserta didik.
4. Dengan penerapan strategi Pembelajaran Berbasis Aktifitas Siswa (PBAS) dengan metode eksperimen menggunakan bahan alam

sebagai sumber belajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin,2010, **Diabetes Melitus**, Jurnal RS Budi Kemuliaan
- Ahmad Nadjib, 2009, **Alkaloid** www.nadjeeb.wordpress.com : di download tanggal 13 mei 2011
- Annisa Aprilia, 2010**, Obat Herbal Penyakit Diabetes Mellitus (DM), <http://sweetspearls.com/super-lutein-2/obat-herbal-penyakit-diabetes-mellitus-dm>
- Ayu Zuricha, 2010, Informasi Dabetes Melitus, Blogg Jurnal My Life, blogspot.com/2009/05/informasi-diabetes-mellitus-kencing.html
- Sinly Evan Putra,2007, **Alkaloid : Senyawa Organik Terbanyak di Alam.** www.chem-is-try.org diakses 13 mei 2011.
- Anonim,---, **Reaksi Identifikasi Alkaloid;** www.dieno.wordpress.com; tanggal 13 mei 2011
- Arifin Achmad Saleh,Prof. Dr. 1986, **Kimia Organik Bahan Alam** Jakarta, Depdikbud, Universitas Terbuka.
- Arifin Achmad Sjamsul, dkk, 2006, **Hakekat Perkembangan Kimia Organik Bahan Alam Dari Tradisional ke Modern dan Contoh Terkait Dengan Tumbuhan Lauraceae, Moraceae dan Dipterocarpaceae Indonesia**, Akta Kimiindo, Vol, 1 No. 2 April 2006; 55 – 56, http://www.analitik.chem.its.ac.id/attachments/-01_01-%20Syamsul%20Arifin%20Achmad%20fix.pdf , diakses 01 November 2011.
- Arikunto, Suharsimi, Prof. Dr.;1998. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik**, Jakarta : PT Rineka Cipta
- Bogoriani,N.W, 2008, **Isolasi Dan Identifikasi Glikosida Steroid Dari Daun Andon (Cordyline terminalis Kunth) :** <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no1-bogoriani.pdf>, diakses 18 oktober 2011
- Bohlmann, Jorg 2008, **Terpenoid Biomaterials**, The Plant Journal, <http://lambda.qsensei.com> diakses 24 Oktober 2011

- Budiman Iman, 2010, **FLAVONOID DAN ISOFLAVONOID**, Jatinangor, Universitas Padjadjaran, www.scribd.com/doc/43946670/Flavonoid-dan-isoflavo, diakses 01 November 2011
- Dharma, Surya. 2005. *Strategi Pembelajaran MIPA*. Jakarta : Depdiknas.
- Dr.Salma, 2010, Tanda Tanda Kenicng Manis, Majalah Kesehatan, <http://majalahkesehatan.com>
- Dudi Runadi, S.Si . **Isolasi Dan Identifikasi Alkaloid Dari Herba Komfrey (Symphytum officinale L.)**
<http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/> Diakses 13 mei 2011
- Egon Stahl. 1985. **Analisis Obat Secara Kromatografi Dan Mikroskopi**. Penerbit ITB. Bandung. <http://artikelterbaru.com/kehutanan>
[Diakses 12 Mei 2011](#)
- Febriany Martiana Nassel, 2008, “**Isolasi Alkaloid dari Tumbuhan Lerchea interrupta Korth**”,
<http://isid.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/91Ags085766.pdf>,
diakses tanggal 01 November 2011
- Fitrya, Lenny Anwar, dan Fitria Sari,2009, **Indentifikasi Flavonoid Dari Buah Tumbuhan Mempelas**, JURNAL PENELITIAN SAINS,Vol 12, 3(C), 12305, FMIPA Universitas Sriwijaya,
<http://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2010/04/jpsmipaunsri-v12-no3-05-c-fitrya.pdf> , diakses tanggal 01 November 2011
- Frida Oesman, Murniana, Muhammad Khairunnas dan Nurdin Saidi, 2010, “**ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ALKALOID FROM BARK OF Cerbera odollam**”, Jurnal Natural,Vol. 10, No. 2, 2010
http://www.fmipa.unsyiah.ac.id/jurnalnatural/images/pdf/hal_18_21_2_2010.pdf, diakses tanggal 01 November 2011
- Haryono, Muhtadi, 2005, **Uji Aktivitas Antimalaria Ekstrak Daun Tumbuhan Dadap Ayam (Erythrina variegata L.) dan Daun Puspa (Schima wwallichii)**, Jurnal Penelitian dan Sains, Vol.6. No. 1, 2005 14-25. <http://eprints.ums.ac.id>, diakses 1 November 2011.
- Landyyun Rahmawan Sjahid; **Isolasi Dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (Eugenia Uniflora)** ;
<http://etd.eprints.ums.ac.id/994/1/K100040231.pdf> di down load tanggal 13 mei 2011
- Leray,(2011), “Terpen And Terpenoid Natural Product”, Artikel,
<http://vohweb.chem.ucla.edu> diakses 24 Oktober 2011

Leray,(2011), **Diterpens** ,<http://www.cyberlipid.org/simple/simp00043.htm>, diakses 1 November 2011.

Leray,(2011), **Monoterpens** ,<http://www.cyberlipid.org/simple/simp00041.htm> diakses 1 November 2011.

Leray,(2011), **Sesquiterpens** ,<http://www.cyberlipid.org/simple/simp00042.htm> diakses 1 November 2011.

Leray,(2011), **Triterpens** ,<http://www.cyberlipid.org/simple/simp00044.htm>, diakses 1 November 2011.

Martiana Febriany, Nassel, 2008; **Isolasi Alkaloid Utama Dari Tumbuhan (Lerchea interrupta Korth)**, Journal, <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/91Ags085766.pdf>, diakses 18 oktober 2011

Md Ayu Lely S., Indirawati T.*, 2004, Pengaruh Kadar Glukosa Darah Yang Terkontrol Terhadap Penurunan Derajat Kegoyahan Gigi Penderita Diabetes Mellitus Di Rs Persahabatan Jakarta, Media Litbang Kesehatan Volume XIV Nomor 3 Tahun 2004

Nanang Widodo.2007. **Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Yang Terkandung Dalam Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)**. <http://pustaka.unes.ac.id/wpcontent/>. diakses 13 mei 2011

Padmawinata, K. 1995. **Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi**, Bandung: Penerbit ITB (Terjemahan dari Robinson, T. 1991. **The Organic Constituents of Higher Plant**, 6th ed).

Praptiwi, dkk, 2011 : **Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Makasar (Bruceae javacica(L)Merr) TERHADAP Plasmodium berghei SECARA IN-VIVO PADA MENCIT**”, , Journal Of Traditional Medician, <http://www.mot.farmasi.ugm.ac.id/artikel-44> diakses 24 Oktober 2011

Rocasrio Garcia Mateos, 2002, **Phytoxicity Of Crude Alkaloid Fractions From Erythrina American**, Journal of The Meican Chemical Society, Vol. 46, Numero 001, pp. 4-9. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/475/47546102.pdf> , diakses 01 November 2011

Runadi Dudi, 2007, **Isolasi Dan Identifikasi Alakloid Dari Herba Komrey (Symphytum officinale L)**”, Jatinangor, Universitas

Padjadjaran, pustaka.unpad.ac.id/wp.../01/isolasi_dan_identifikasi_alkaloid.pdf, diakses 18 Oktober 2011

Saleh Chairul, **Senyawa Steroid Dari Tumbuhan Sidawayah (*Woodfordia floribunda* Salibs)**, Jurna Kimia Mulawarman, Vol 6 Nomor 2, Mei 2009; <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/620916.pdf>, diakses 1 November 2011.

Sastrohamidjojo, H. 1991. **Spektrosfotokopi**, edisi kedua. Jogjakarta: Penerbit Liberty.

Sovia Lenny. 2006. **Senyawa Flavonoid, Fenil Propanoida Dan Alkaloida**. <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/06003489.pdf>; diakses 13 mei 2011

Suyanti, Retno Dwi, 2010, **Strategi Pembelajaran Kimia**, Yogyakarta, Graha Ilmu

Swatini Dewa Ayu, 2007, "Alkaloid pada tumbuhan Dewan Daru" <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no1-bogoriani.pdf>, diakses 18 oktober 2011

Utami Nurul, 2008, **Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Heksana Daun (*Ageratum conyzoides*.Linn)** Jurusan Kimia, FMIPA Unila, <http://www.scribd.com/doc/54308537/jurnal-alkaloida>, diakses tanggal 18 Oktober 2011

Widodo, A.T. dan N. Wijayanti. 2002. **Penentuan Struktur Molekul**. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA UNNES. <http://pustaka.unes.ac.id/wpcontent/>. diakses 13 mei 2011

Wina Sanjaya, Dr.M.Pd. 2008; **Strategi Pembelajaran Berorientasi Pada Standar Proses**, Jakarta, Kencana

Winataputra Udin S, Drs.MA, 1994, **Strategi Belajar Mengajar Ipa** Jakarta, Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Yun Astuti, dkk; **Efek Infus *Borreria Hispida* Schum Terhadap Batu Kandung Kemih Buatan Pada Tikus Putih (Rat)** Jurnal Cermin Dunia Kedokteran No. 58 1989 13

----- 2001. **Dasar-Dasar Spektrosfotokopi**, edisi kedua, cetakan kedua. Jogjakarta: Penerbit Liberty.

----- 2002. **Kromatografi**, edisi kedua, cetakan ketiga. Jogjakarta: Penerbit Liberty.

HASIL ANALISIS UJI VARIASI DOSIS MENGGUNAKAN SOFTWARE SPSS VER 16

(klp mencit; dosis; ulangan; kdr gula)

1	80	1	123
1	80	2	167
1	80	3	130
1	80	4	149
1	80	5	155
1	90	1	138
1	90	2	167
1	90	3	174
1	90	4	149
1	90	5	202
1	100	1	191
1	100	2	171
1	100	3	188
1	100	4	152
1	100	5	218
1	110	1	136
1	110	2	168
1	110	3	188
1	110	4	132
1	110	5	186
1	120	1	176
1	120	2	126
1	120	3	126
1	120	4	146
1	120	5	136
2	80	1	150
2	80	2	111
2	80	3	134
2	80	4	149
2	80	5	132
2	90	1	108
2	90	2	118
2	90	3	143
2	90	4	137
2	90	5	150
2	100	1	164
2	100	2	179
2	100	3	162
2	100	4	183
2	100	5	166

2	110	1	164
2	110	2	163
2	110	3	143
2	110	4	105
2	110	5	176
2	120	1	204
2	120	2	151
2	120	3	136
2	120	4	145
2	120	5	145
3	80	1	165
3	80	2	113
3	80	3	111
3	80	4	131
3	80	5	150
3	90	1	163
3	90	2	134
3	90	3	170
3	90	4	165
3	90	5	144
3	100	1	197
3	100	2	148
3	100	3	194
3	100	4	157
3	100	5	198
3	110	1	145
3	110	2	120
3	110	3	194
3	110	4	133
3	110	5	216
3	120	1	126
3	120	2	87
3	120	3	146
3	120	4	144
3	120	5	176
4	80	1	143
4	80	2	184
4	80	3	158
4	80	4	132
4	80	5	171
4	90	1	126
4	90	2	149
4	90	3	158
4	90	4	123
4	90	5	150
4	100	1	166

4	100	2	207
4	100	3	168
4	100	4	196
4	100	5	237
4	110	1	163
4	110	2	124
4	110	3	158
4	110	4	154
4	110	5	212
4	120	1	135
4	120	2	132
4	120	3	152
4	120	4	162
4	120	5	188
5	80	1	187
5	80	2	150
5	80	3	177
5	80	4	149
5	80	5	184
5	90	1	138
5	90	2	141
5	90	3	143
5	90	4	151
5	90	5	190
5	100	1	126
5	100	2	218
5	100	3	133
5	100	4	208
5	100	5	186
5	110	1	136
5	110	2	100
5	110	3	134
5	110	4	186
5	110	5	192
5	120	1	166
5	120	2	105
5	120	3	133
5	120	4	111
5	120	5	162

```
GET FILE='C:\Users\TOSHIBA\Documents\PAK ASEP.sav'.
MEANS TABLES=KDRGULA BY KLPMECIT /CELLS MEAN
COUNT STDDEV.
```

Means

Notes

Output Created		22-Jun-2012 05:32:59
Comments		
Input	Data	C:\Users\TOSHIBA\Documents\PAK ASEP.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	125
Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax		MEANS TABLES=KDRGULA BY KLPMECIT /CELLS MEAN COUNT STDDEV.
Resources	Processor Time	0:00:00.000
	Elapsed Time	0:00:00.017

[DataSet1] C:\Users\TOSHIBA\Documents\PAK ASEP.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
KADAR GULA * KELOMPOK MENCIT	125	100.0%	0	.0%	125	100.0%

Report

KADAR GULA

KELOMPOK MENCIT	Mean	N	Std. Deviation
A	159.76	25	26.295
B	148.72	25	24.041
C	153.08	25	31.362
D	161.92	25	29.066
E	156.24	25	31.985
Total	155.94	125	28.634

UNIANOVA KDRGULA BY KLPMENCIT DOSIS
/METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=INCLUDE
/POSTHOC=KLPMENCIT DOSIS(DUNCAN)
/CRITERIA=ALPHA(0.05) /DESIGN=KLPMENCIT DOSIS
KLPMENCIT*DOSIS.

Univariate Analysis of Variance

Notes

Output Created	22-Jun-2012 05:45:57
Comments	
Input	Data C:\Users\TOSHIBA\Documents \PAK ASEP.sav
Active Dataset	DataSet1
Filter	<none>
Weight	<none>
Split File	<none>
N of Rows in Working Data File	125
Missing Value Handling	Definition of Missing User-defined missing values are treated as missing.
Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the model.
Syntax	UNIANOVA KDRGULA BY KLPMECIT DOSIS /METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=INCLUDE /POSTHOC=KLPMECIT DOSIS(DUNCAN) /CRITERIA=ALPHA(0.05) /DESIGN=KLPMECIT DOSIS KLPMECIT*DOSIS.
Resources	Processor Time 0:00:00.078 Elapsed Time 0:00:00.141

[DataSet1] C:\Users\TOSHIBA\Documents\PAK ASEP.sav

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
KELOMPOK MENCIT	1	A	25
	2	B	25
	3	C	25
	4	D	25
	5	E	25
BANYAKNYA DOSIS	80		25
	90		25
	100		25
	110		25
	120		25

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:KADAR GULA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33718.208 ^a	24	1404.925	2.068	.007
Intercept	3039816.392	1	3039816.392	4473.581	.000
KLPMENCIT	2768.768	4	692.192	1.019	.401
DOSIS	20951.408	4	5237.852	7.708	.000
KLPMENCIT * DOSIS	9998.032	16	624.877	.920	.549
Error	67950.400	100	679.504		
Total	3141485.000	125			
Corrected Total	101668.608	124			

a. R Squared = .332 (Adjusted R Squared = .171)

INTERPRETASI:

Hasil Analisis Varian menunjukkan bahwa kelompok mencit dan dosis yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar gula (lihat Sig .549 $> 0,01$).

Tidak terdapat interaksi yang sangat nyata ($P > 0,01$) antara kelompok mencit dengan dosis yang diberikan terhadap kadar gula.

Post Hoc Tests

KELOMPOK MENCIT

Homogeneous Subsets

KADAR GULA

Duncan^{a,b}

KELOMPOK MENCIT	N	Subset
		1
B	25	148.72
C	25	153.08
E	25	156.24
A	25	159.76
D	25	161.92
Sig.		.114

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 679.504.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0.05.

BANYAKNYA DOSIS

Homogeneous Subsets

KADAR GULA

Duncan^{a,b}

BANYAKNYA DOSIS	N	Subset	
		1	2
120	25	144.64	
80	25	148.20	
90	25	149.24	
110	25	157.12	
100	25		180.52
Sig.		.126	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 679.504.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

b. Alpha = 0.05.

INTERPRETASI

Hasil Uji Duncan pada Alpha 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata (P,0,05) kadar gula antara dosis yang diberikan pada kelompok mencit.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
PEMISAHAN CAMPURAN DAN PENURUNAN TITIK BEKU LARUTAN

Nama Sekolah : SMAN 1 Bengkulu Selatan
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas / Semester : XII-IPA / 1 (Kelompok Ilmiah Remaja)
Tahun Pelajaran : 2011/2012
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3 jam pelajaran)

- A. Standar Kompetensi** : Menjelaskan sifat- sifat koligatif larutan non-elektrolit dan elektrolit
- B. Kompetensi dasar** : Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan

Pengembangan : Menkomunikasikan cara-cara mengekstraksi bahan alam
Menentukan berat molekul senyawa sukrosa hasil ekstraksi tebu dengan metode penentuan penurunan titik beku larutan

C. Indikator

1. mengkomunikasikan cara-cara mengekstraksi bahan alam dari tumbuhan
2. menjelaskan pengertian sifat koligatif larutan non elektrolit dan larutan elektrolit.
3. menjelaskan pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku larutan
4. menghitung penurunan titik beku larutan berdasarkan data hasil percobaan

D. Tujuan Pembelajaran

Aspek kognitif

Siswa dapat :

1. menjelaskan cara memisahkan komponen campuran dengan cara maserasi
2. menjelaskan cara memisahkan komponen campuran dengan cara kristalisasi
3. menjelaskan pengaruh kemolalan zat terlarut terhadap penurunan titik beku larutan
4. menjelaskan pengaruh kemolalan zat terlarut terhadap titik beku larutan
5. menghitung penurunan titik beku larutan berdasarkan data hasil percobaan
6. menghitung m_r zat terlarut berdasarkan data hasil percobaan

Aspek psikomotor

Siswa dapat :

1. menggunakan alat ukur dengan benar
2. mengukur titik beku larutan dengan benar
3. menemukan hubungan antara kemolalan dengan penurunan titik beku larutan
4. menginterpretasikan data hasil pengamatan
5. memisahkan salah satu komponen campuran dari bahan alam
6. mencatat data hasil pengamatan dalam bentuk tabel

Aspek Afektif

Siswa dapat

1. bekerjasama dalam kelompok
2. menghargai pendapat orang lain
3. bertindak jujur, teliti dan cermat
4. bertindak hati-hati

E. Materi Pembelajaran

1. Pemisahan campuran

Pengambilan salah satu komponen dari campurannya yang dikenal dengan ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara :

a. Maserasi

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali. Waktu lamanya maserasi berbeda-beda antara 4-10 hari.

b. Kristalisasi

Kristalisasi merupakan cara pemisahan campuran yang dilakukan untuk mengambil zat pada yang terlarut dalam suatu larutan, misalnya mengambil garam dari air laut.

c.. Kromatografi Kertas

Pada kromatografi kertas sebagai penyerap digunakan sehelai kertas dengan susunan serabut atau tebal yang cocok. Pemisahan dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut tunggal dengan proses yang analog dengan kromatografi penyerapan atau menggunakan dua pelarut yang tidak dapat bercampur dengan proses analog dengan kromatografi pembagian. Pada kromatografi pembagian fase bergerak merambat perlahan-lahan melalui fase tidak bergerak yang membungkus serabut kertas atau yang membentuk kompleks dengan serabut kertas.

2. Penurunan Titik Beku (ΔT_f)

Titik beku adalah suhu disaat suatu zat mengalami perubahan dari wujud cair menjadi padat pada tekanan tetap.

Penurunan titik beku larutan merupakan salah satu sifat koligatif larutan.

Adanya zat terlarut menyebabkan terjadinya penurunan titik beku larutan.

- Makin besar konsentrasi molal zat terlarut makin besar penurunan titik beku larutan
- Untuk konsentrasi molal yang sama penurunan titik beku larutan elektrolit lebih besar dibanding larutan non elektrolit.
- Penurunan titik beku larutan (ΔT_f) berbanding lurus dengan kemolalan zat terlarut
- Secara matematis dituliskan :

$$\Delta T_f \approx m \implies \Delta T_f = K_f m$$

$$m = \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1.000}{P}$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1000}{P}$$

Keterangan

ΔT_f : Penurunan titik beku K_f : Penurunan titik beku

molal

m : molalitas P : massa pelarut dalam

gram

F. Pendekatan dan Metode

- a. Model : PAKEM
- b. Pendekatan : Inquiry, pemecahan masalah
- c. Metode : Eksperimen,
- d. Strategi : Kerja Kelompok, Diskusi kelompok dan diskusi kelas

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan a. Prasyarat pengetahuan Kegiatan guru 1) Mengucapkan salam dan membuka pelajaran 2) Mengajukan pertanyaan sebagai prasyarat pengetahuan untuk memepelajrai konsep baru	5

	<p>a) Apa yang dimaksud dengan sifat koligatif larutan.</p> <p>b) Sebutkan apa saja yang termasuk sifat koligatif larutan</p> <p>c) 18 gram glukosa ($M_r=180$) dilarutkan dalam 100 gram air, hitunglah:</p> <p>a. kemolalan larutan</p> <p>b. persen masa larutan</p> <p>Kegiatan siswa : menjawab pertanyaan</p> <p>b. Motivasi</p> <p>Kegiatan guru : Melakukan demontrasikan pembuatan larutan gula atau ditunjukkan air tebu. Pertanyaan bagaimana memisahkan gula dari larutannya.</p> <p>Kegiatan siswa : Memperhatikan demontrasi guru, menjawab pertanyaan.</p> <p>c. Tujuan</p> <p>Kegiatan guru :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Membagikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) pada tiap siswa 2) Menginstruksikan kepada siswa untuk membaca LKS dengan baik, kemudian mengajukan pertanyaan tujuan pembelajaran. 3) Menuliskan tujuan pembelajaran <p>Kegiatan siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Membaca LKS dengan seksama 2) Mengusulkan tujuan pembelajaran <p>d. Praeksperimen</p> <p>Kegiatan guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pembentukan kelompok secara acak dan diundi dengan menggunakan nama unsur dan golongan dalam SPU untuk nama kelompok 2) Memberikan penjelasan dalam pelaksanaan eksperimen 3) Memberikan peringatan agar berhati-hati dalam bekerja menggunakan alat-alat dan dan bahan kimia. <p>Keselamatan siswa : hati-hati jangan sampai terkena larutan atau bahan kimia, menggunakan api pemanas</p> <p>Keselamatan alat : hati-hati menggunakan alat dari kaca, hindarkan neraca dari bahan kimia yang bersifat</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>10</p>
--	---	-----------------------------

	<p>korosif</p> <p>Kegiatan Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengikuti instruksi dalam pembentukan kelompok dengan mengambil undian 2) Membaca LKS dengan seksama 3) Mengajukan pertanyaan jika ada yang belum jelas. 	
2	<p>Kegitan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p>Kegiatan Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan eksperimen secara kelompok sesuai dengan instruksi LKS 2) Siswa mengamati setiap langkah yang dikerjakan dan mencatatnya pada lembar pengamatan <p>Kegiatan Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengamati kegiatan siswa secara bergiliran pada tiap kelompok 2) Memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan bimbingan. <p>b. Elaborasi</p> <p>Kegiatan Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diskusi kelompok : menjawab pertanyaan LKS dan mencari buku sumber sebagai acuan 2) Mengakses internet untuk mencari tambahan informasi. 3) Membuat persiapan untuk diskusi kelas. <p>Kegiatan Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengamati kegiatan siswa secara bergiliran pada tiap kelompok 2) Memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan bimbingan. <p>c. Kolaborasi</p> <p>Kegiatan Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diskusi panel, setiap kelompok mempresentasikan hasil kerjanya kelompok 2) Kelompok lain memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan <p>Kegiatan Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bertindak sebagai kmoderator dalam diskusi panel 2) Memberikan bimbingan dan arahan kepada kelompok secara keseluruhan 	<p>35</p> <p>15</p> <p>25</p>

	3) Memberikan penguatan	
3	<p>Penutup</p> <p>Kegiatan Guru</p> <p>a) Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan</p> <p>b) Menuliskan kesimpulan hasil pembelajaran</p> <p>c) Melakukan tes formatif dengan membagikan lembar soal tes formatif</p> <p>d) Menyampaikan lembar tugas rumah</p> <p>e) Menutup Pembelajaran</p> <p>Kegiatan Siswa</p> <p>a) Mencatat kesimpulan yang merupakan rangkuman hasil belajar</p> <p>b) Mengerjakan tes formatif secara tertib.</p> <p>c) Membersihkan alat dan mengembalikan alat pada tempatnya.</p>	35

H. Alat dan Sumber Pembelajaran

Alat pembelajaran : Alat-alat Laboratorium IPA

Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Sumber pembelajaran : Michael Purba; 2004; **KIMIA SMA XII**,

Erlangga, Jakarta

Sentot Budi.R.;2008; **Kimia berbasis**

Eksperimen, Tiga serangkai, Solo

I. Evaluasi/Penilaian

a. Jenis Penilaian

Penilaian kognitif : Tes tertulis

Penilaian psikomotor : Lembar pengamatann

Penilaian afektif : Lembar pengamatan

b. Bentuk tes : Objektif

c. Butir tes : Terlampir

J. Catatan Selama Pembelajaran

LEMBAR SOAL TES FORMATIF

Waktu 15 menit

No	Soal	Aspek	Skor
1	Jelaskan cara memisahkan gula dari cairan tebu	C2	2
2	Sebutkan cara-cara pemisahan campuran	C1	4
3	Dengan cara apa kita dapat memisahkan zat warna dari kelopak bunga, sebutkan langkah-langkah kerja dan pelarut yang digunakan serta beri alasannya.	C3	6
4	Diketahui beberapa larutan : a. Glukosa 0,2 m b. Urea 0,4 m c. NaCl 0,2 m d. CaCl ₂ 0,2 m Diantara keempat larutan di atas, larutan manakah yang mempunyai titik beku paling rendah? Jelaskan	C3	4
4	Diketahui titik beku mola air = 1,86 °C/m. Pada suhu berapa larutan urea 30 gram urea (Mr = 60) dalam 200 gram air akan membeku ?	C3	4

PETUNJUK JAWABAN TES FORMATIF

No	Soal	Skor
1	Jelaskan cara memisahkan gula dari cairan tebu ? Jawaban : Disaring Diuapkan sehingga terbentuk kristal gula	1 1
2	Sebutkan cara-cara pemisahan campuran! Jawab: a. Kristalisasi b. Filtrasi c. Kromatografi d. Destilasi	1 1 1 1
3	Dengan cara apa kita dapat memisahkan zat warna dari kelopak bunga, sebutkan langkah-langkah kerja dan pelarut yang digunakan serta beri alasannya. Jawab Dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol atau metanol Langkah kerja : Kelopak bunga ditumbuh halus kemudian direndah dalam pelaruta etanol atau metanol selama satu malam Kentalkan dengan cara menguapkan pelarut tanpa pemanasan	2 2 2
4	Diketahui beberapa larutan : a. Glukosa 0,2 m b. Urea 0,4 m c. NaCl 0,2 m d. CaCl ₂ 0,2 m Diantara keempat larutan di atas, larutan manakah yang mempunyai titik beku paling rendah? Jelaskan Jawab : Larutan CaCl ₂ 0,2 m karena mengandung jumlah partikel terlarut paling besar CaCl merupakan lektrolit kuat dan tiap molekul menghasilkan 3 ion sehingga molalitas zat terlarut $3 \times 0,2 = 0,6$	2 2

4	<p>Diketahui titik beku mola air (K_f) = 1,86 °C/m. Pada suhu berapa larutan urea 30 gram urea (M_r = 60) dalam 200 gram air akan membeku ?</p> <p>Jawab</p> <p>Massa urea = 30 gram M_r = 60 P = 200 gram K_f = 1,86°C/m</p> $\Delta T_f = \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{p} \times K_f \quad \Delta T_f = \frac{30}{60} \times \frac{1000}{200} \times 1,86$ $\Delta T_f = 2,5 \times 18,6 = 4,65^\circ \text{C} \quad T = 0 - 4,65^\circ \text{C} = -4,65^\circ \text{C}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
---	---	-------------------------------------

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS)
Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja
(Bidang Kimia)

- A. Judul** : EKSTRAKSI GULA TEBU DAN BIJI KEBIUL
- B. Standar Kompetensi** : Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan non-elektrolit dan elektrolit
- C. Kompetensi dasar** : Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan.
- D. Tujuan** :
1. Mengekstrak gula yang terkandung dalam tebu
 2. Menentukan kadar gula dalam tebu berdasarkan hasil ekstraksi
 3. Mengekstrak biji kebiul dengan menggunakan etanol dan n-heksana

E. Uraian Materi

3. Ekstraksi Bahan Alam

Pengambilan bahan alam dari suatu tanaman dapat dilakukan dengan ekstraksi. Dalam proses ekstraksi senyawa akan terlarut oleh zat penyari yang sesuai sifat kepolarannya. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti, sifat dari bahan baku, daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna (Ansel, 1989). Metode-metode ekstraksi yang sering digunakan diantaranya:

a. **Maserasi**

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali.

b. **Perkolasi**

Perkolasi dilakukan dalam wadah berbentuk silindris atau kerucut (perkolator), yang memiliki jalan masuk dan keluar yang sesuai. Bahan pengekstraksi yang dialirkan secara terus-menerus dari atas sehingga akan mengalir turun secara lambat melintasi simplisia yang umumnya berupa serbuk kasar. Melalui penyegaran bahan pelarut secara terus-menerus, akan terjadi proses maserasi bertahap. Jika pada maserasi sederhana, tidak terjadi ekstraksi yang sempurna dari simplisia karena akan terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan dalam sel dengan cairan

disekelilingnya maka pada perkolasi melalui suplai bahan pelarut segar perbedaan konsentrasi tadi selalu dipertahankan. Dengan demikian ekstraksi total secara teoritis dimungkinkan (praktis jumlah bahan yang dapat diekstraksi mencapai 95%) (Voigt, 1995).

c. Sokhletasi

Sokhletasi dilakukan dalam sebuah alat yang disebut sokhlet. Cairan penyari diisikan pada labu, serbuk simplisia diisikan pada tabung terbuat dari kertas saring atau tabung yang berlubang-lubang dari bahan gelas, baja tahan karat atau bahan lain yang cocok. Cairan penyari dipanaskan hingga mendidih. Uap cairan penyari naik ke atas melalui pipa samping kemudian diembunkan kembali oleh pendingin tegak. Cairan turun ke labu melalui tabung yang berisi serbuk simplisia. Cairan penyari sambil turun melarutkan zat aktif serbuk simplisia. Karena adanya sifon maka setelah cairan mencapai permukaan sifon seluruh cairan akan kembali ke labu (Anonim, 1986).

4. Pemurnian ekstrak dan Isolasi Senyawa

Ekstraks hasil ekstraksi kadang-kadang masing tercampur dengan senyawa lain yang dianggap tidak diperlukan, hal ini terjadi karena ada senyawa lain yang juga terlarut dalam pelarut yang digunakan untuk penyari (pengekstrak). Untuk itu ekstraks harus dimurnikan dengan zenyawa kimia tertentu yang sesuai atau dengan cara mengisolasi senyawa yang diperlukan dengan metode :

a. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

KLT ialah metode pemisahan fisikokimia. Lapisan yang memisahkan terdiri atas bahan berbutir-butir (fase diam), ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa larutan ditotolkan berupa bercak atau pita. Setelah pelat atau lapisan ditaruh di dalam bejana tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan). Selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan (dideteksi) (Stahl, 1985).

b. Kromatografi Kolom

Kromatografi Penyerapan, zat penyerap (misalnya aluminium oksida yang telah diaktifkan, silika gel, kiselgur teraklinasi, dan kiselgur kromatografi murni dalam keadaan kering atau setelah dicampur dengan sejumlah cairan dimampatkan kedalam tabung kaca atau tabung kuarsa dengan ukuran tertentu dan mempunyai lubang pengalir keluar dengan ukuran tertentu. Sejumlah sediaan yang diperiksa dilarutkan dalam sedikit pelarut dimasukkan pada puncak kolom dan dibiarkan mengalir dalam zat penyerap. Zat

berkhasiat diserap dari larutan oleh bahan penyerap secara sempurna berupa pita sempit pada puncak kolom. Dengan mengalirkan pelarut lebih lanjut, dengan atau tanpa tekanan udara, masing-masing zat bergerak turun dengan kecepatan khas hingga terjadi pemisahan dalam kolom yang disebut kromatogram. Kecepatan bergerak zat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya daya serap zat penyerap, sifat pelarut dan suhu dari sistem kromatografi.

c. Kromatografi Kertas

Pada kromatografi kertas sebagai penyerap digunakan sehelai kertas dengan susunan serabut atau tebal yang cocok. Pemisahan dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut tunggal dengan proses yang analog dengan kromatografi penyerapan atau menggunakan dua pelarut yang tidak dapat bercampur dengan proses analog dengan kromatografi pembagian. Pada kromatografi pembagian fase bergerak merambat perlahan-lahan melalui fase tidak bergerak yang membungkus serabut kertas atau yang membentuk kompleks dengan serabut kertas. Perbandingan jarak perambatan suatu zat terhadap jarak perambatan fase bergerak dihitung dari titik penetesan larutan zat dinyatakan sebagai R_f zat tersebut.

Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan angka R_f atau hR_f .

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{jarak garis depan dari titik awal}}$$

Angka R_f mempunyai rentang nilai 0,00 sampai 1,00 dan hanya dapat ditentukan dua desimal. hR_f ialah angka R_f dikalikan faktor 100 (h), menghasilkan rentang nilai 0 sampai 100 (Stahl, 1985).

d. Kristalografi

Kristalografi adalah cara pemurnian dengan menguapkan pelarutnya hingga terbentuk kristal, kristalografi ini dilakukan dengan cara memanaskan campuran hingga semua pelarut menguap dan terbentuk kristal. Cara ini dilakukan jika campuran hanya terdiri dari pelarut dan zat terlarut tunggal.

F. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan seperti dalam tabel berikut :

Tabel 1 : Daftar alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Gelas kimia	100 ml, 250 ml,	3, 3, 3

		1000 ml	
2	Corong Pisah	250 ml	1
3	Labu erlenmeyer	250 ml	1
4	Corong	Ø 6 cm	1
5	Cawan porselin	Ø 12 cm	1
6	Lampu pemanas	-	1
7	Kakitiga dan kasa	-	1
8	Spatula	-	1
9	Kertas saring	Wathman 40	3
10	Pengaduk	-	1
11	Lumpang poselin dan penumbuk		1
11	Neraca	Ohous 311	1

2. Bahan

Bahan yang digunakan seperti dalam tabel beriku:

Tabel 2 : Daftar Bahan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Batang tebu	Tua	Secukupnya
2	n-heksana	teknis	Secukupnya
3	Air kapur : $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Jenuh	Secukupnya
4	Biji Kabiul	tua	Secukupnya

G. Prosedur Kerja

1. Penyiapan Simplisia

Ekstraksi gula dari tebu

- 1) Timbang 2 kg batang tebu yang telah dikupas, pengupasan usahakan setipis mungkin.
- 2) Potong kecil-kecil batang tebu, peras hingga semua cairan keluar, kemudian saring cairan tebu dengan menggunakan kertas saring.
- 3) Simpan cairan tebu dalam gelas kimia

2. Ekstraksi

a. Ekstrak Gula tebu dan fraksionasi

- 1) Masukkan 50 ml cairan tebu dalam corong pisah, tambahkan 50 ml n-heksana, kemudian cocok kuat-kuat.
- 2) Biarkan beberapa menit hingga terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan air dan n-heksana.
- 3) Keluarkan lapisan bawah (lapisan air) dan tampung dalam gelas kimia dan lapisan atas pada gelas kimia yang lain. Hati-hati jangan sampai tercampur.
- 4) Ulangi langkah 1 s.d 3 hingga semua cairan tebu hasil perasan habis.

5) Panaskan ekstrak dari lapisan air hingga setengahnya. Kemudian dinginkan.

b. Ekstraksi Biji Kebiul

- 1) Timbang 500 kg biji kebiul yang telah dikupas kulit bijinya.
- 2) Tumbuk hingga halus tambahkan etanol teknis, hingga semua serbuk kebiul terendam, biarkan hingga 2 – 3 hari. Ditempat yang terlindung dari sinar matahari, sambil sesekali dikocok. Kemudian saring.

c. Fraksionasi ekstrak kebiul

- 1) Ke dalam ekstrak biji kebiul dalam etanol ditambahkan n-heksana dalam corong pisah dengan perbandingan 1:1. Kocok kuat-kuat dan biarkan hingga terbentuk 2 lapisan. Pisahkan lapisan atas dan lapisan bawah. Ulangi langkah ini hingga semua ekstrak biji kebiul dalam etanol menjadi dua fraksi yaitu fraksi etanol dan fraksi n-heksana.
- 2) Uapkan masing-masing fraksi dengan menggunakan penangas air.

3. Pemurnian Ekstrak

- a. Bagi dua ekstrak tebu kental, tambahkan air kapur jenuh pada masing-masing ekstrak dengan perbandingan 10 : 1. Aduk
- b. Saring ekstrak dan satukan kembali.

4. Pengambilan gula dalam ekstrak tebu

- a. Panaskan ekstrak yang terakhir hingga terbentuk kristal.
- b. Timbang massa kristal yang terbentuk.

H. Hasil Pengamatan

No	Bahan/Perlakuan	Warna	Massa/Volume
1	Penyiapan Simplisia		
a	Tebu	.....	.....gram
b	Cairan tebu sebelum disaring	.....	..... ml
c	Cairan tebu setelah disaring	.....	..... ml
2	Ekstraksi Cairan tebu		
a	Cairan tebu + n-heksana	.....	.....gram
b	Lapiran atas	.....	..... ml I
c	Lapisan bawah	.....	..... ml
3	Pengkristalan		
a	Kristal	.....	.....gram

I. Pertanyaan

1. Zat apa saja yang mungkin terkandung dalam cairan hasil perasan tebu?
2. Senyawa n-heksana bersifat non-polar, mengapa pada ekstraksi perlu ditambahkan n-heksana?
3. Apa fungsi penambahan air kapur jenuh ke dalam cairan kental ekstrak tebu?
4. Proses apa yang dilakukan pada prosedur 4
5. Hitung kadar gula yang diperoleh berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, bandingkan hasil perhitungan kamu dengan yang ada dalam literatur!

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS)
Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja
(Bidang Kimia)

- A. Judul** : PENENTUAN Mr GULA HASIL EKSTRAKSI TEBU
- B. Standar Kompetensi** : Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan non-elektrolit dan elektrolit
- C. Kompetensi dasar** : Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan.
- D. Tujuan** : Menentukan Mr gula hasil ekstraksi tebu.
- E. Uraian Materi**

1. Kemolalan atau molalitas

Kemolalan menyatakan banyaknya mol zat terlarut tiap satu kg pelarut

Persamaan : $m = \frac{n}{P(\text{kg})}$ dengan n (jumlah mol) = $\frac{\text{massa zat}}{M_r \text{ zat}}$ dan

P = Massa Pelarut dalam Kg

Atau $m = \frac{n}{M_r} \times \frac{1000}{P}$ P : massa pelarut dalam gram

2. Sifat Koligatif larutan

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya bergantung pada jumlah partikel zat terlarut, yang termasuk sifat koligatif larutan adalah :

- a. Penurunan tekanan uap jenuh (ΔP)
- b. Penurunan titik beku (ΔT_f)
- c. Kenaikan titik didih (ΔT_b)
- d. Tekanan Osmosis (π)

3. Penurunan Titik Beku Larutan

Adanya zat terlarut menyebabkan terjadinya penurunan titik beku larutan.

- Makin besar konsentrasi molal zat terlarut makin besar penurunan titik beku larutan
- Untuk konsentrasi molal yang sama penurunan titik beku larutan elektrolit lebih besar dibanding larutan non elektrolit.
- Penurunan titik beku larutan (ΔT_f) berbanding lurus dengan kemolalan zat terlarut
- Secara matematis dituliskan :

$$\Delta T_f \approx m \implies$$

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$m = \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1.000}{P}$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{P}$$

Keterangan

ΔT_f : Penurunan titik beku

K_f : Penurunan titik beku molal

m : molalitas

P : massa pelarut dalam gram

M_r : Massa molekul relatif senyawa

F. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan seperti dalam tabel berikut :

Tabel 1 : Daftar alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Ember plastik	kecil	1
2	Tabung reaksi	Besar	5
3	Gelas kimia	250 ml	4
4	Neraca	Ohaus 311	1
5	Termometer	(-10 sd. 110) $^{\circ}$ C	1
6	Pengaduk	-	1

2. Bahan

Bahan yang digunakan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 2 : Daftar Bahan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Gula tebu hasil kristalisasi	-	Secukupnya
2	Garam dapur kasar	-	Secukupnya
3	Batu es	-	Secukupnya
4	Air suling	-	Secukupnya

G. Prosedur Kerja

1. Membuat campuran pendingin

Campurkan es batu dengan garam dapur kasar dalam ember kecil.

2. Pembuatan larutan gula dengan cara sebagai berikut:

a. Timbang gula hasil kristalisasi dalam gelas kimia 250 ml masing-masing :

- 1) 15 gram
- 2) 20 gram
- 3) 25 gram
- 4) 35 gram

b. Larutan masing-masing gula dalam gelas kimia dengan menambahkan 100 ml air, sehingga akan diperoleh 4 larutan dengan konsentrasi berbeda. Diberi kode **L₁**, **L₂**, **L₃**, dan **L₄**.

- c. Isi tabung 5 reaksi dengan larutan L₁, Isi tabung 5 reaksi dengan larutan L₂, Isi tabung 5 reaksi dengan larutan L₃, dan Isi tabung 5 reaksi dengan larutan L₄,
- d. Ikat kelima tabung reaksi sesuai dengan kode larutan. Masukkan ke dalam campuran pendingin, biarkan hingga mulai membeku.
- e. Jika sudah mulai membeku angkat dari campuran pendingin, ukur suhunya saat larutan mulai mencair. Catat suhu mantapnya.
- f. Dengan cara yang sama ukur titik beku air suling.

H. Hasil Pengamatan

- a. Titik beku air suling : °C
- b. Hasil pengukuran titik beku larutan

No	Kode larutan	Titik beku larutan (°C)					Rata rata	Penurunan titik beku (T _{lar.} - T _{air})
		1	2	3	4	5		
1	L ₁							
2	L ₂							
3	L ₃							
4	L ₄							
5	L ₅							

I. Pertanyaan

1. Bandingkan titik beku larutan dengan titik beku pelarut (air), apa kesimpulan Anda?
2. Bagaimana hubungan antara jumlah zat terlarut dengan:
 - a. Titik beku larutan
 - b. Penurunan titik beku larutan
3. Jika diketahui K_f air = 1,86. Hitunglah molalitas masing-masing larutan : L₁, L₂, L₃, dan L₄ tersebut?
4. Berdasarkan jawaban no. 3 . Hitunglah Mr gula hasil ekstraksi dari batang tebu tersebut? Bandingkan hasilnya dengan yang ada di literatur.
5. Buat laporan lengkap hasil eksperimen 1 dan 2 yang memuat :
 - a. Pendahuluan
 - 1) Tujuan
 - 2) Manfaat
 - b. Landasan teori

Berisi konsep-konsep yang mendukung eksperimen yang telah dilakukan.

- c. Metode penelitian yang mencakup:
 - 1) Alat dan bahan
 - 2) Prosedur kerja
- d. Hasil dan Pembahasan
- e. Jawaban Pertanyaan
- f. Kesimpulan
- g. Daftar pustaka

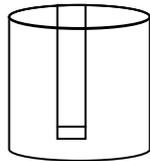
Catat : Jumlah laporan maksimum 8 halaman kertas A4 diketik 1,5 spasi

**LEMBAR SOAL
UJI KOMPETENSI
PENELITIAN PEMBELAJARAN**

1. Untuk mengambil komponen dari suatu senyawa yang terdapat dalam campurannya yang dilakukan dengan cara perendaman simplisia dikenal dengan cara....
 - a. kromatografi
 - b. sokletasi
 - c. maserasi
 - d. perkolasi
 - e. filtrasi

2. Untuk memperoleh salah satu komponen dari campuran yang berupa larutan dapat dilakukan dengan cara....
 - a. kromatografi
 - b. kristalisasi
 - c. maserasi
 - d. perkolasi
 - e. filtrasi

3. Perhatikan gambar berikut :

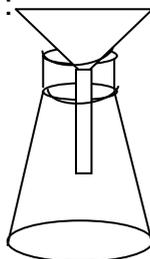


Gambar di atas menunjukkan serangkaian alat yang digunakan pada proses....

- a. kristalisasi
 - b. maserasi
 - c. perkolasi
 - d. filtrasi
 - e. kromatografi
4. Campuran yang terdiri dari dua atau lebih zat warna dapat dipisahkan dengan cara....
 - a. kristalisasi
 - b. maserasi
 - c. kromatografi
 - d. perkolasi
 - e. filtrasi

 5. Adanya zat terlarut dapat mengakibatkan
 - a. naiknya tekanan uap jenuh
 - b. turunnya titik beku
 - c. naiknya titik beku
 - d. turunnya titik didih
 - e. naiknya tekanan

6. Perhatikan gambar berikut :



Gambar di atas menunjukkan serangkaian alat yang digunakan pada proses....

- a. kristalisasi
- b. maserasi
- c. perkolasi
- d. filtrasi
- e. kromatografi

7. Berikut data hasil percobaan titik beku beberapa larutan dalam air pada tekanan 1atm.

No	Zat terlarut	Kemolalan	T _f (°C)
1	Urea	0,1 m	2
2	Urea	0,2 m	4
3	Gula	0,2 m	4
4	Gula	0,4 m	8
5	NaCl	0,1 m	4
6	NaCl	0,1 m	8

Berdasarkan data di atas, maka T_f ditentukan oleh

- a. molalitas larutan
 - b. jenis zat pelarut
 - c. jenis zat terlarut
 - d. jumlah partikel zat terlarut
 - e. jumlah partikel zat pelarut
8. Di antara kelima larutan di bawah ini yang mempunyai titik beku paling tinggi adalah....
- a. Na₂CO₃ 0,3 m
 - b. CH₃COOH 0,5 m
 - c. Glukosa 0,7 m
 - d. Mg(NO₃)₂ 0,2 m
 - e. CuSO₄ 0,4 m
9. 18 gram glukosa (Mr = 180) dilarutkan dalam 200 gram air. Jika (K_f) air = 1,86^oC/m, maka larutan ini akan membeku pada suhu
- a. +3,72^oC
 - b. +0,93^oC
 - c. -0,93^oC
 - d. -3,72^oC
 - e. -4,72^oC

10. Titik beku larutan 30 gram Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam 250 gram air, bila diketahui tetapan penurunan titik beku molal (K_f) air = $1,86^\circ\text{C}/m$ dan Ar O = 16, N = 14, C = 12 dan H = 1 adalah
- $+3,72^\circ\text{C}$
 - $+2,72^\circ\text{C}$
 - $-1,72^\circ\text{C}$
 - $-3,72^\circ\text{C}$
 - $-4,72^\circ\text{C}$

11. Suatu larutan Urea dalam air mempunyai penurunan titik beku $3,72^\circ\text{C}$. Bila K_f air = $1,86^\circ\text{C}$ dan K_b air = $0,52^\circ\text{C}$, maka kenaikan titik didih larutan urea tersebut adalah....
- $2,600^\circ\text{C}$
 - $1,040^\circ\text{C}$
 - $0,892^\circ\text{C}$
 - $0,104^\circ\text{C}$
 - $0,026^\circ\text{C}$

12. Untuk menentukan massa molekul relatif gula hasil kristalisasi dari gula tebu, dilakukan percobaan mengukur titik beku larutannya dari 20 gram kristal gula tebu dalam 100 gram air. Hasil pengukuran titik beku seperti tabel berikut :

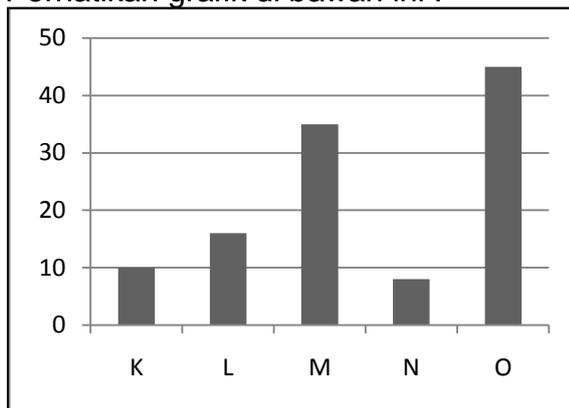
Percobaan ke	Titik beku larutan
1	$-1,10^\circ\text{C}$
2	$-1,20^\circ\text{C}$
3	$-1,15^\circ\text{C}$
4	$-1,10^\circ\text{C}$

Berdasarkan data di atas maka Mr gula tebu hasil kristalisasi adalah....

- 360
 - 342
 - 340
 - 332
 - 180
13. Suatu zat non elektrolit ($M_r = 40$) sebanyak 30 gram dilarutkan dalam air. Penurunan titik beku larutan itu adalah $1,550^\circ\text{C}$. Berapa gram zat ini harus dilarutkan dalam 1,2 kg air agar diperoleh larutan dengan titik beku seteengah dari larutan pertama....
- 10 gram
 - 15 gram
 - 20 gram
 - 45 gram
 - 80 gram

14. Suatu zat non elektrolit sebanyak 225 gram dilarutkan dalam 1 liter air. Jika titik didih larutan = $100,65^{\circ}\text{C}$ dan K_b air = $0,52^{\circ}\text{C/molal}$. Massa molekul relatif zat terlarut adalah
- a. 665
 - b. 360
 - c. 280
 - d. 180
 - e. 120

15. Perhatikan grafik di bawah ini :



Jika jumlah mol partikel pelarutnya sama, maka larutan yang memiliki tekanan titik beku paling kecil adalah....

- a. K
- b. L
- c. M
- d. N
- e. O

Petunjuk Jawaban

1. C
2. B
3. E
4. C
5. B
6. D
7. D
8. E
9. C
10. D
11. B
12. B
13. C
14. D
15. E



Gambar Menuju Lokasi Pengambilan Simplisia



Gambar Lokasi Pengambilan Simplisia



Gambar Daun Tumbuhan



Gambar Buah Keciul



Gambar Buah Keciul Tua



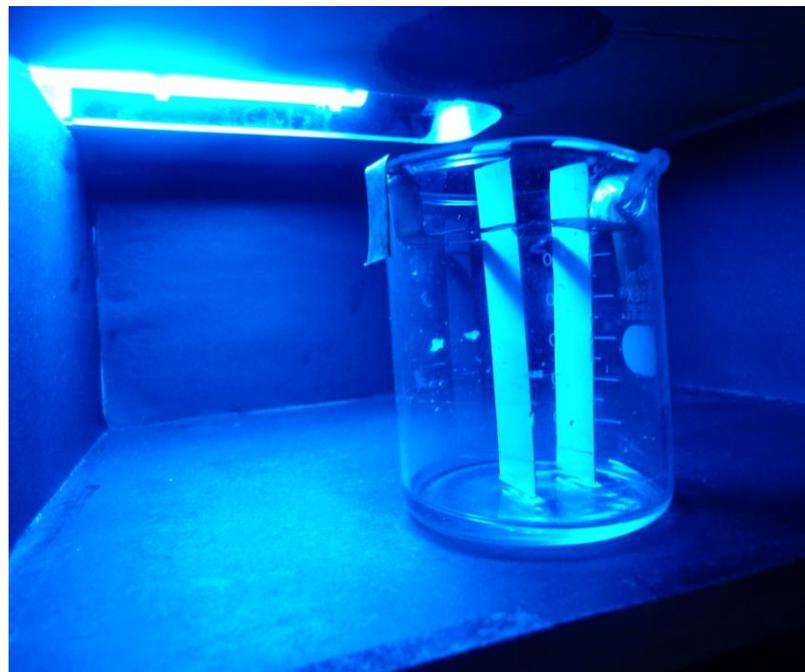
Gambar Biji Kebiul Muda



Gambar Biji Tua Kebiul



Gambar : Persiapan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)



Gambar : Pengamatan KLT menggunakan Lampu UV





Gambar : Pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)



Gambar : Aktivitas Siswa dalam KBM



Gambar : Selesai Mengikuti KBM