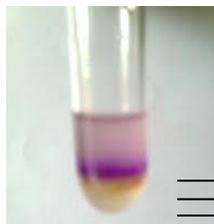


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

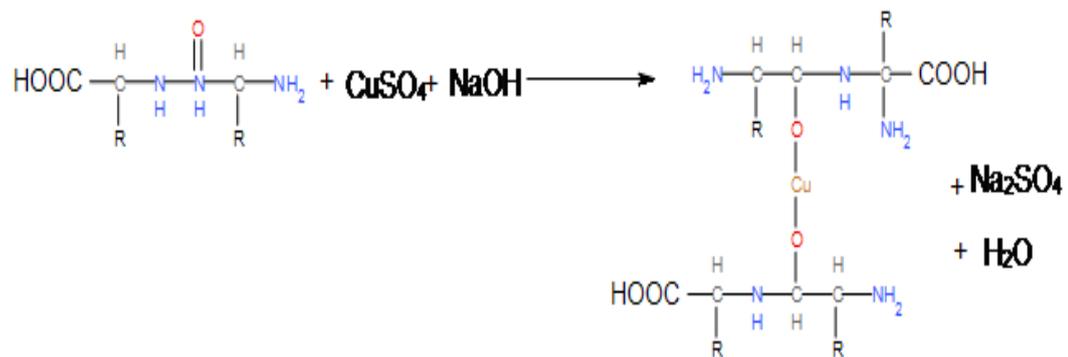
### 1) Uji Pendahuluan

Sebelum dilakukan ekstraksi kebiul untuk memperoleh senyawa protein yang terdapat di dalam biji *Kebiul* terlebih dahulu dilakukan identifikasi protein dengan uji biuret. Uji biuret dilakukan dengan memasukkan sample yang telah menjadi tepung ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan spatula. Kemudian ditambahkan 2 mL larutan NaOH 0,1 M dan diteteskan  $\text{CuSO}_4$  1 % sampai terbentuk warna lembayung. Dan dari hasil uji biuret yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan didapatkan warna ungu lembayung pada sample seperti pada gambar 9. Hal ini membuktikan sample biji kebiul positif mengandung protein



Gambar. 9 Uji Protein Kebiul Dengan Uji Biuret

Warna ungu ini terbentuk karena dalam larutan basa, biuret akan menunjukkan warna ungu dengan penambahan  $\text{CuSO}_4$ . Perubahan warna menjadi ungu ini, menandakan bahwa dalam larutan tersebut telah terbentuk senyawa kompleks. Senyawa ini terbentuk antara  $\text{Cu}^{2+}$  dengan gugus C=O dan N-H dari rantai peptide. Reaksi ini disebut reaksi biuret ( kondensasi 2 molekul urea) seperti pada gambar berikut 10.



Gambar 10. Mekanisme reaksi uji protein

Hasil dari uji pendahuluan menunjukkan bahwa biji kebiul positif mengandung protein, hal ini sesuai dengan penelitian Ayu (2012) yang menyatakan bahwa biji kebiul yang di uji dengan metode biuret dengan bovine serum albumin (BSA) dalam 30 gr ekstrak biji kebiul mengandung protein total supernatan sebesar 18.616,05 mg dengan randemen 62% dan presipitat sebesar 3.890,34 mg dengan randemen 13%. Maka setelah dilakukan uji pendahuluan dilakukan ekstraksi biji *Kebiul*.

## 2) Ekstraksi Lektin Biji kebiul

Sebelum dilakukan ekstraksi pada biji *kebiul* untuk mendapatkan protein lektin, Sampel dihaluskan terlebih dahulu agar dapat memperluas permukaan sampel, sehingga kontak antara sampel dengan pelarut semakin luas dan mempermudah penetrasi pelarut ke dalam sampel untuk memberikan hasil yang semakin sempurna. Selain itu juga dimaksudkan agar sel atau jaringan tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa organik dapat terlarut sebanyak mungkin dalam pelarut. Ekstraksi protein harus pada kondisi fisiloginya karena protein adalah makromelukul yang mudah rusak, Proses ekstraksi dilakukan pada suhu rendah dalam bafer dan pH tertentu, suatu teknik isolasi dan identifikasi protein harus mempertimbangkan sifat fisik, kimia dan kelistrikan protein sehingga struktur dan aktifitasnya tidak berubah.

Proses ekstraksi protein dari biji kebiul dengan cara menghomogenisasikan 100 gram tepung biji *Kebiul* dalam larutan buffer dingin dengan pH 7,4, Homogenasi dilakukan dengan Sharkal. Homogenat disaring, cairan hasil saringan disentrifuse dengan kecepatan 4500 rpm selama 15 menit. Supernatan dipisahkan dari larutan lainnya. Sentrifuse ini bertujuan memisahkan pellet dan supernatant, Pellet dibuang dan supernatan diambil, kemudian ditambahkan ammonium sulfat jenuh 60% (metode salting out) dalam tabung reaksi.

Proses di atas merupakan proses pemisahan protein dengan cara pengendapan protein dengan amonium sulfat, pengendapan protein dilakukan dengan tujuan memisahkan protein dari monosakarida, oligosakarida, asam amino bebas, nukliotida, dan protein lain yang masih terlarut, proses pengendapan dengan melibatkan pH konsentrasi senyawa organik atau konsentrasi garam dari medium (Palmer,1987). Garam yang sering digunakan untuk meningkatkan efektifitas pemisahan dan presipitasi protein adalah amonium sulfat. Beberapa kelebihan metode pengendapan dengan menggunakan amonium sulfat antara lain menghambat pertumbuhan mikroorganisme, mempertahankan protein dalam tahap folding, pengkoleksian protein lebih mudah yaitu dengan membentuk pellet dari proses sintrifugasi, dan densitas larutan jenuh bernilai rendah (Sigma-Alderis, 2002)

Proses ekstraksi protein kebiul dilakukan dengan menggunakan metode salting out yaitu proses penambahan garam ammonium sulfat jenuh, proses ini dilakukan karena terjadi proses persaingan antara garam dan protein mengikat air. Grop ion pada permukaan protein menarik molekul air dan berikatan sangat kuat, ammonium sulfat di tambahkan ke dalam larutan protein akan menyebabkan tertariknya molekul air oleh ion garam hal ini disebabkan ion garam memiliki densitas muatan yang lebih besar dibandingkan protein (Englard dan Saifter, 1990). Kekuatan ionik garam pada konsentrasi tinggi semakin kuat hingga garam dapat lebih mengikat molekul air, menurunnya jumlah air yang terikat pada protein

menyebabkan gaya tarik menarik antar molekul protein lebih kuat dibandingkan dengan gaya tarik menarik antar molekul protein dengan air sehingga protein mengendap atau berintraksi dengan kolom hidrofobik. Pada proses salteng out ini konsentrasi garam tetap harus dijaga supaya tidak terjadi pengendapan yang bersamaan antara protein yang diinginkan dengan protein yang tidak diinginkan, dimana molekul-molekul protein akan mengendap pada konsentrasi ammonium sulfat yang berbeda. Proses pengendapan dilakukan pada konsentrasi dingin supaya protein yang diinginkan tidak mengalami denaturasi. Pada proses ekstraksi ini diperoleh protein sebesar 13.983,32 mg.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{gram protein yang dihasilkan}}{\text{gram sampel}}$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{13.983,32}{100} = 0,1389$$

Atau diperoleh randemen protein sebesar 14 %, randemen yang diperoleh digunakan untuk pengujian aktivitas terhadap Hemaglutinasi sel darah merah manusia golongan ABO.

### **3) Uji aktivitas ekstrak lektin biji kebiul terhadap hemaglutinasi sel darah merah golongan A, B, AB dan O**

Protein yang diperoleh dari ekstraksi biji kebiul dilakukan Uji aktivitas ekstrak lektin biji kebiul terhadap hemaglutinasi sel darah merah manusia golongan A, B, O dan AB sebelum dilakukan uji aktivitas hemaglutinasi darah merah golongan A, B, AB, dan O. Darah disentrifuse pada kecepatan 2.500 rpm selama 5 menit sehingga dihasilkan supernatant dan pellet. Supernatan berupa plasma darah dibuang, sedangkan pellet terdiri dari sel-sel darah merah dan sel-sel darah putih dilakukan pencucian fisiologis dengan cara darah di tambahkan NaCl 0,9 % (w/v), kemudian disentrifugasi pada kecepatan 1500 rpm selama  $\pm 2$  menit. (Pencucian darah dilakukan 3 kali). Pellet yang telah dicuci digunakan untuk uji aktivitas lektin biji kebiul terhadap kecepatan hemaglutinasi sel darah merah.

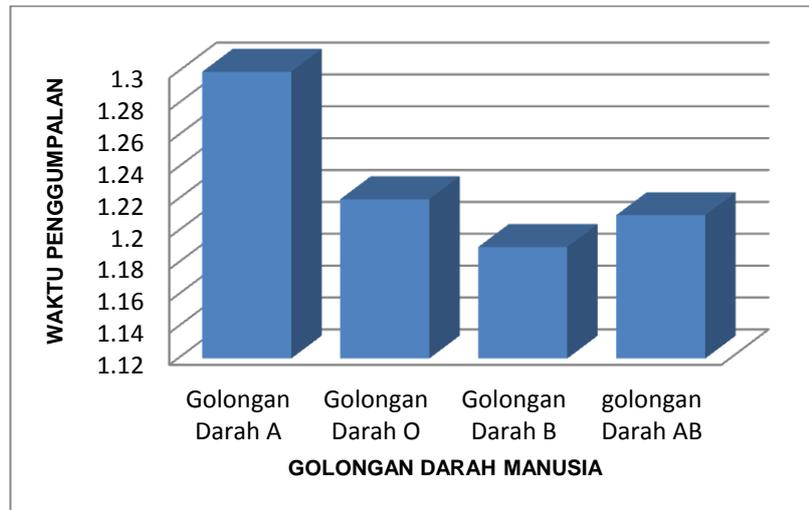
Uji aktivitas lektin biji kebiul terhadap hemaglutinasi sel darah merah manusia dilakukan dengan cara diambil 3  $\mu$ L darah merah dengan pipet mikro diletakkan pada kaca objek ditambahkan 3  $\mu$ L larutan hayem dihomogenkan. larutan hayem adalah larutan isotonis yang dipergunakan sebagai pengencer darah dan sebagai penghancur sel darah putih, sehingga yang tinggal hanya sel darah merah saja. Lalu ditambahkan 3  $\mu$ L ekstrak lektin biji kebiul. Campuran dihomogenkan lalu ditutup dg kaca penutup (kaper glas), diamati penggumpalan sel darah merah secara visual dengan bantuan mikroskop binokuler dg kamera tambahan dinocapture dengan perbesaran 40 x 10. penggumpalan sel darah merah difoto dengan menggunakan kamera dinocapture yang telah di sambungkan dengan computer. Jika terjadi penggumpalan, berarti didalam ekstrak tersebut positif mengandung lektin, uji aktivitas ini dilakukan dengan pengulangan 5 kali masing-masing golongan darah, seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hemaglutinasi darah merah manusia golongan A, B, AB dan O

Darah	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
A	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+
O	+	+	+	+	+
AB	+	+	+	+	+

Dari data di atas protein biji kebiul dapat menghemaglutinasi darah semua golongan yaitu A, B, O dan AB. Terlepas dari hubungan antigen dan anti bodi, jika golongan darah AB, menggumpal maka golongan darah O tidak menggumpal, maka dalam proses hemaglutinasi darah melibatkan lektin terlepas dari sifat antibodi  $\alpha$  (a) antibodi  $\beta$  (b), lektin yang sudah dikenal ternyata mampu mengaglutinasi darah golongan O, padahal darah golongan O tidak mengaglutinasi jika diuji dengan gabungan antibodi  $\alpha$  (a) dan  $\beta$  (b) sekaligus. Dengan demikian, lektin dimaksud membawa sifat kimia khusus

Hemaglutinasi darah ini di bawah lensa mikroskop kekuatan 40x10, dengan memperlihatkan ciri- ciri yang dapat dijadikan pemindai adalah saling merapat antar sel darah merah, kemudian diikuti dengan tidak ada lagi gerak sel darah tersebut (Tanner dan Anstee, 1976). waktu penggumpalan dapat dilihat dari gambar 11:



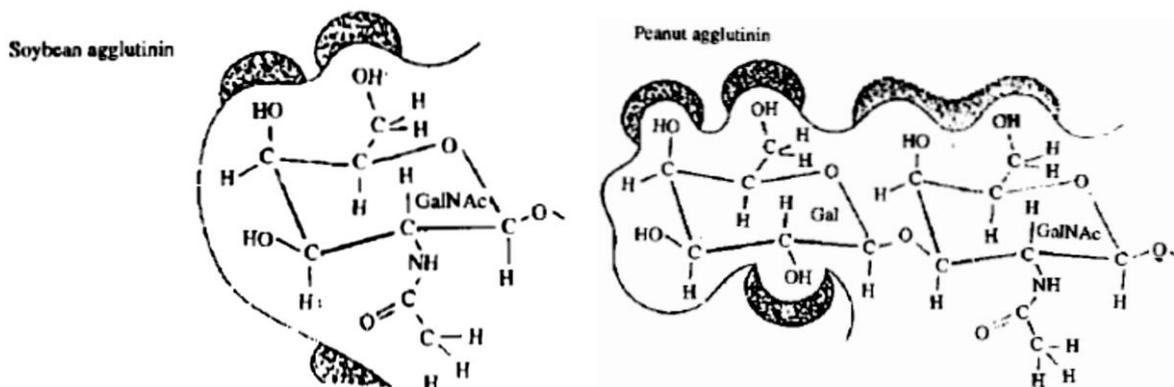
Gambar 11. Digram uji aktivitas ekstrak lektin biji kebiul terhadap Hemaglutinasi sel darah merah golongan A,B,AB, dan O

Dari tabel 5 dapat dilihat dengan 5 kali pengulangan di dapatkan rata-rata sel darah merah golongan A menggumpal pada rata-rata 1.30 menit, sel darah merah golongan B menggumpal pada rata-rata 1.19 menit, sel darah merah golongan O 1,21 menit dan sel darah merah golongan AB menggumpal pada rata-rata 1,22 menit tidak terlihat perbedaan yang signifikan pada waktu penggumpalan sel darah merah semua golongan. Golongan darah B memiliki waktu penggumpalan yang paling cepat dibandingkan dengan golongan darah yang lain, begitu juga golongan darah A yang memiliki waktu penggumpalan yang paling lambat, tampak perbedaan antara sel darah merah yang diberi lektin biji kebiul dengan yang tidak diberi biji kebiul seperti pada gambar (lampiran 21)

Proses hemaglutinasi lektin biji kebiul dihitung sejak saat pencampuran protein lektin biji kebiul dengan sel darah merah sehingga terjadinya hemaglutinasi dan tidak ada celah antara sel-sel darah merah

maupun pergerakan sel darah merah lagi. hemaglutinasi yang terjadi pada sel darah adalah efek fisiologis dari dominasi lektin. Power,(1991) menyatakan bahwa dari 119 lektin yang diketahui sekitar setengahnya menggumpalkan semua jenis darah. lektin dapat menyebabkan penggumpalan sel darah merah hal ini disebabkan lektin dapat mengikat gugus sakarida pada permukaan sel darah merah, jika di kedua antar molekul saling berikatan maka sel-sel darah merah akan menggumpal yang merupakan proses aglutinasi (Guyton dan Hall 1997)

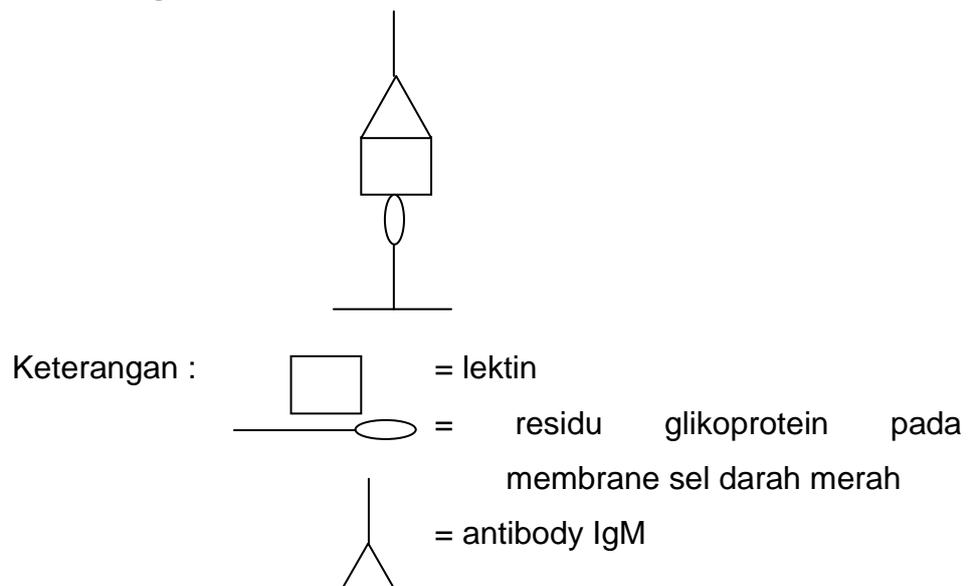
Penggumpalan sel darah merah juga dikarenakan lektin dapat bereaksi secara steriopesifik dengan karbohidrat permukaan sel, Spesifikasi golongan darah dengan karbohidrat yang dikandungnya Golongan Darah A = N-acetyl-D-galactosamine, golongan darah B = D-galactose. Dan golongan darah O = L-fucose. (Leathem, 1986) Karbohidrat merupakan komponen utama permukaan sel, fungsinya untuk komunikasi antar sel, reseptor, alat sensor sel terhadap lingkungannya,dan sebagai activator berbagai jenis protein, ikatan antara molekul glikoprotein atau lektin dengan karbohidrat berupa ikatan non kovalen,ikatan ini terbentuk lebih dari satu ikatan sehingga dapat menggumpalkan sel darah merah, ikatan yang terjadi seperti pada gambar 12 :



Gambar 12. Ikatan antara lektin dengan glikosa dalam darah

Pada lektin biji kebiul, protein lektin yang terkandung dapat berikatan dengan semua jenis karbohidrat yang terkandung pada masing-masing golongan, yaitu lektin biji kebiul dapat berikatan dengan N-acetyl-D-galactosamine Pada golongan Darah A, berikatan dengan D-galactose pada golongan darah B dan berikatan dengan L-fucose pada golongan darah O, sehingga pada proses pencampuran lektin biji kebiul dengan masing-masing golongan, semua golongan darah terjadi Hemaglutinasi.

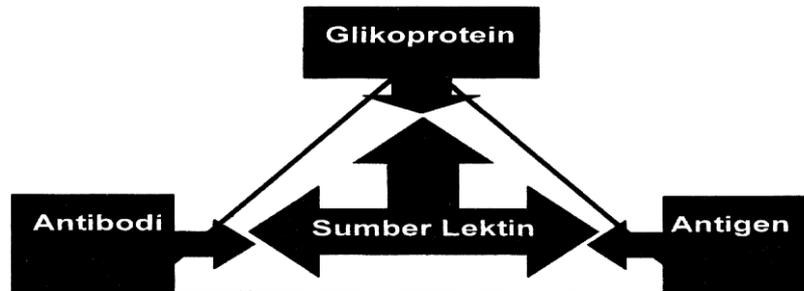
Hal ini sesuai dengan literature (Harjono, 1996) lektin dapat berfungsi sebagai pelacak/penanda molekuler dengan prinsip reseptor yang dapat dikenal dengan ligandnya yang spesifik. Dan dalam hal ini glikoprotein sebagai reseptor, untuk molekul IgM. Ilustrasi kerja lektinnya dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 31. Ilustrasi kerja lektin terhadap Glikoprotein sel (Harjono, 1996)

Terlepas dari ikatan lektin dengan karbohidrat sel darah merah masing-masing golongan, Hemaglutinasi sel darah merah terjadi karena lektin juga mengakibatkan fibrin dalam darah mengalami degradasi sehingga terjadi penggumpalan Berikut ini digambarkan ilustrasi dugaan dinamika sifat lektin dimaksud, di mana sifat spesifik lektin ditentukan oleh

setidaknya tiga faktor. Faktor apa yang mendominasi lektin, atau sebaliknya faktor apa yang resesif berkemungkinan sangat dinamis dan dipengaruhi oleh sifat lektin di alam.



Gambar 14. Hubungan Beberapa Faktor Membentuk Sifat Spesifik Suatu Lektin

#### 4) Uji Aktivitas Ekstrak Biji Lektin Terhadap Kecepatan Penggumpalan Sel Darah Merah Golongan A, B, AB dan O

Ekstrak yang diperoleh dari hasil ekstraksi adalah sebanyak 0,1389 gram dan dibuat dalam 4 konsentrasi yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% konsentrasi di buat dari mencampurkan 0,002 gram lektin biji kebiul kedalam 10 ml aqua pyure untuk kosentrasi 2 % dan mencampurkan 0,004 gram lekti biji kebiul kedalam 10 ml aqua pyure untuk 4 % mencampurkan 0,006 gram lekti biji kebiul kedalam 10 ml aqua pyure untuk kosentrasi 6 % dan mencampurkan 0,008 gram lekti biji kebiul kedalam 10 ml aqua pyure untuk kosentrasi 8 %

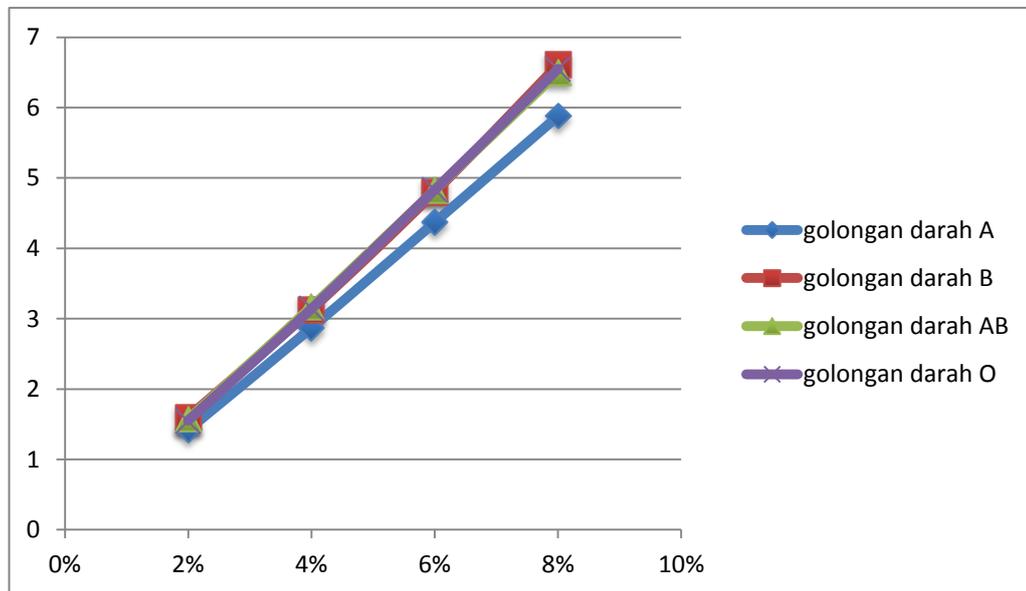
Kosentrasi ini akan digunakan untuk pengujian aktivitas ekstrak biji *lektin biji kebiul* terhadap kecepatan penggumpalan sel darah merah manusia golongan A, B, AB, dan O. Dilakukan pengujian kecepatan semua golongan darah karena lektin biji kebiul mempunyai sifat khusus yang dapat menggumpalkan semua golongan darah. Sesuai dengan Power,(1991) bahwa dari 119 lektin yang diketahui sekitar setengahnya menggumpalkan semua jenis golongan darah. Hasil pengujiannya disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji aktivitas lektin biji *Kebiul* terhadap kecepatan Hemaglutinasi sel darah merah manusia golongan A, B, AB dan O

No	Golongan darah	Kosentrasi protein lektin (mg/mL)	Ulangan (kali)	Waktu Rata-Rata Hemaglutinasi $\pm$ SD (menit)	Kecepatan hemaaglutinasi $V = [ ] / t$
1	A	8(8%)	5	1,36 $\pm$ 0.007071	768
2		6(6%)	5	1,37 $\pm$ 0.007071	582
3		4(4%)	5	1,39 $\pm$ 0.007071	396
4		2 (2%)	5	1,41 $\pm$ 0.007071	202
5	B	8(8%)	5	1,21 $\pm$ 0	648
6		6(6%)	5	1,25 $\pm$ 0.018708	510
7		4(4%)	5	1,28 $\pm$ 0.007071	352
8		2 (2%)	5	1,29 $\pm$ 0.007071	178
9	AB	8(8%)	5	1,23 $\pm$ 0.014142	664
10		6(6%)	5	1,24 $\pm$ 0.007071	504
11		4(4%)	5	1,26 $\pm$ 0	344
12		2 (2%)	5	1,27 $\pm$ 0.007071	174
13	O	8(8%)	5	1,22 $\pm$ 0.007071	656
14		6(6%)	5	1,24 $\pm$ 0.007071	504
15		4(4%)	5	1,27 $\pm$ 0	348
16		2 (2%)	5	1,29 $\pm$ 0.007071	178

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa aktivitas lektin biji *kebiul* terhadap penggumpalan golongan darah A menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan dengan golongan darah yang lain golongan darah A memiliki kecepatan penggumpalan darah sebesar 768 untuk kosentrasi 8% sedangkan untuk golongan darah B, AB dan O kecepatan penggumpalan tidak berdeda jauh yaitu 648,664 dan 656. Hemaglutinasi golongan darah B merupakan Hemaglutinasi yang tercepat. Hal ini dikarenakan lektin biji kebiul memiliki sifat yang lebih mudah bereaksi secara steriopesifik dengan karbohidrat permukaan sel jenis D-galactose dan L-fucose dibandingkan dengan dengan karbohidrat permukaan sel jenis N-acetyl-D-galactosamine.

Untuk aktivitas kecepatan penggumpalan masing- masing golongan A, B, AB dan O pada kosentrasi walaupun tidak berbeda secara segnifikan dapat dilihat di diagram gambar 15.



Gambar 15. Kecepatan ekstrak biji lektin kebiul terhadap hemaglutinasi darah merah manusia golongan A, B, AB dan O

Dari gambar 15, dapat dilihat semakin besar kosentrasi maka kecepatan penggumpalan semakin cepat hal ini berarti aktivitas ekstrak biji *kebiul* untuk menggumpalkan sel darah merah manusia golongan A,B, AB dan O sangat dipengaruhi oleh besarnya kosentrasi. Dalam suatu reaksi, kosentrasi merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan. Kecepatan reaksi kimia bergantung juga pada kosentrasi (Keenan, 1999). Semakin tinggi kosentrasi ekstrak biji *kebul* maka semakin cepat waktu terjadinya penggumpalan.

##### 5) Penentuan massa molekul relatif dengan elektroforesis SDS PAGE

Analisis protein biji kebiul dilakukan dengan menggunakan teknik elektroforesis, elektroforesis adalah suatu teknik pemisahan molekul organik yang bermuatan pada sebua gel berdasarkan kecepatan migrasi dalam suatu medan listrik (Seidman dan Moore, 2000). Molekul yang bermuatan negative akan bermigrasi kutub positif dan sedangkan molekul

yang bermuatan positif akan bermigrasi menuju kutub negative (Breagmen, 1990), Tujuan elektroforesis adalah memisahkan molekul dari protein besar menjadi polipeptida-polipeptida dan rantai asam nukleat atau bahkan nukleotida tunggal sehingga berat molekul protein yang di inginkan dapat diukur (Wolfe, 1993)

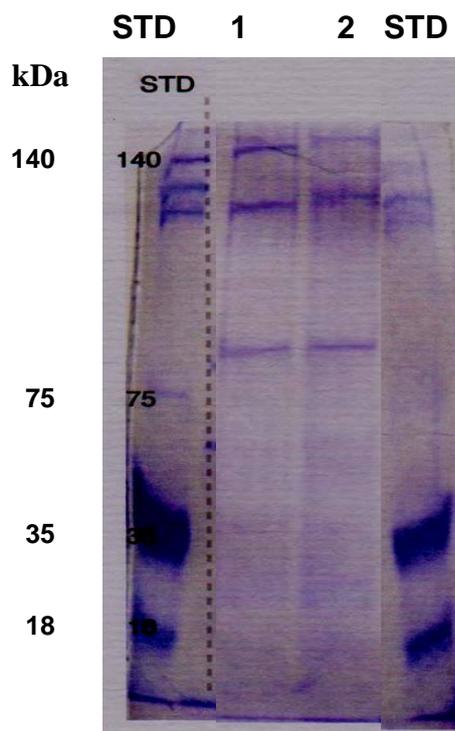
Elektroforesis biji kebiul menggunakan gel Polycrylamide. Kresno, 2000 dan Rantam, 2003 mengatakan bahwa Polycrylamide Gel Electrophoresis (PAGE) merupakan standard metoda pengujian terhadap berat molekul protein, struktur subunit dan kemurnian protein karena protein merupakan molekul yang amphoteric dan mengandung kedua grup karboksil negative dan grup amino yang positif.

Polyacrylamide adalah matrik pilihan untuk memisahkan protein yang mempunyai range dengan berat molekulnya antara 500-250.000 pada SDS-PAGE , protein di elektroforesis dalam *ionic detergent sodium dodecyl sulfate* (SDS). Deterjnt akan mengikat residu hidropobik dan bagian belakang peptide dari protein, diperkirakan salah satu dari setiap asam amino, sehingga dapat membuka rantai peptide secara komplit. Dengan demikian protein SDS-Komplek migrasi melalui polyacrylamide tergantung dari berat molekul, protein migrasi dengan cepat melalui pelarut ion melalui *stacking gel* kedalam *separating gel*.

Besar kecepatan migrasi molekul melalui gel dipengaruhi oleh bebrapa faktor, seperti faktor ukuran, bentuk, densitas, dan voltase, molekul yang berukuran lebih besar, bergerak lebih lambat dibandingkan molekul yang lebih kecil karena molekul tersebut mengalami hambatan dalam melewati gel. Molekul dapat berbentuk *spherical* (bulat), *elips*, atau *fibrilar* (serat) panjang, molekul yang berbentuk bulat lebih cepat bermigrasi melalui gel, sedangkan molekul yang berbentuk *elips* atau *fibrillar* (serat) pajang lebih lama, factor dinsitas muatan berkaitan dengan jumlah relative ion positif dan negative per unit area pada permukaan model, semakin tinggi densitas muatan, semakin padat atau banyak molekul yang bergerak ke ujung gel yang berlawanan arah dengan

sumber arus (Wolft, 1993), voltase tinggi digunakan untuk memisahkan molekul berukuran lebih rendah, voltase rendah digunakan memisahkan molekul berukuran lebih besar (Barren dan Lai, 1993)

Pada metoda SDS-PAGE setelah diwarnai akan terlihat band yang mendakan kisaran berat molekul protein yang terkandung di dalam biji kebiul seperti pada gambar 16



Gambar 16. Profil protein biji kebiul dengan teknik SDS- Page standar protein (Pure Whey 140 KDa, Lactoperoxida 75 KDa, Casein 35 KDa,  $\beta$ -Lactoglobulin 18 KDa). 1 = 50 % kadar sampel, 2 = 100% kadar sampel

Berdasarkan gambar 16 terlihat bahwa pada sample 1 dan 2 terdapat pita atau ban berat molekul hasil elektroforesis *biji kebiul* dengan SDS-Page yaitu di peroleh 3 pita protein yaitu pada kisaran: 80 kDa, 128 kDa, dan 144 kDa. Berat molekul yang didapat ini didasarkan pergerakan dari sampel sehingga diketahui Rf yaitu 0,364, 0,15 dan 0,064 setelah itu diregriskan dengan kurva liner standar protein sehingga di ketahui kisaran berat molekul seperti pada gambar 6 . Berat molekul yang dihasilkan pada sample 1 merupakan protein yang telah digunakan dalam uji terhadap

penggumpalan sel darah merah. Sehingga dapat disimpulkan pada sample yang telah digunakan dalam uji penggumpalan darah tersebut mengandung protein lektin yang memiliki berat molekul kisaran : 80 kDa, 128 kDa, dan 144 kDa, hal ini sesuai dengan pendapat (Murray, 1999) yang menyatakan lektin merupakan suatu glikogen yang memiliki berat molukel antara 36.000-150.000 dalton.

#### **A. Model Pembelajaran Berbasis Model Audio Visual Yang Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Materi Senyawa Metabolit Pada Mata Kuliah Kimia Organik Bahan Alam Mahasiswa Semester VI Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu**

Sebagai rangkaian dari penelitian sebelum instrument digunakan dalam penelitian maka harus dilakukan validasi dan uji coba instrument baik instrument test maupun video pembelajaran.

##### **1. Validasi Instrumen**

###### **1) Uji Panelis**

###### **a) Uji Panelis Instrument Test**

Untuk data uji panelis instrument test dilakukan dengan melibatkan 3 panelis ahli, yaitu ahli pendidikan, ahli materi dan pengajar. Selanjutnya hasil data dari panelis dianalisis dengan uji *Interclass Coefficient Correlation (ICC)* melalui SPSS 16, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil *Interclass Coefficient Corelation (ICC)* instrument test

<b>SV</b>	<b>JK</b>	<b>Db</b>	<b>Rk</b>	<b>ICC</b>
<b>Panel</b>	0,578	2	0,289	0,631
<b>Butir</b>	14,578	14	1,041	
<b>Error</b>	4,756	28	0,170	
<b>Total</b>	19,991	44	0,453	

Dari data di atas dapat dilihat bahwa nilai reliabilitas antar panelis cukup memuaskan, yaitu sebesar 0,631 dengan katagori instrument baik digunakan sebagai instrument test.

#### b) Uji Panelis Instrumen Video audio-visual

Validitas video dilakukan dengan melibatkan 4 tim ahli. Antara lain ahli model, ahli materi, ahli pembelajaran dan Pengajar. Dalam validitas model video ini dilakukan uji panelis *Interclass Coefficient Corelation (ICC)* menggunakan SPSS 16. Dan dari uji validitas yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Table 8. Hasil *Interclass Coefficient Corelation (ICC)* Video

SV	JK	Db	Rk	ICC
Panel	0,607	3	0,202	0,602
Butir	16,179	27	0,599	
Error	6,893	81	0,085	
Total	23,679	111	0,213	

Dari data di atas dapat dilihat bahwa nilai reliabilitas antar panelis cukup memuaskan, yaitu sebesar 0,602 dengan katagori video baik digunakan sebagai instrument model pembelajaran.

## 2. Uji Coba

### 1. Instrument Soal Post Test

Penelitian ini menggunakan instrument untuk mengukur kemampuan siswa dari aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Aspek kognitif diukur menggunakan instrument tes hasil belajar yang berjumlah 15 soal dengan 5 pilihan jawaban, sedangkan aspek psikomotor dan afektif diukur menggunakan instrument lembar observasi. Untuk dapat digunakan sebagai alat ukur, instrument kognitif yang dibuat harus memenuhi syarat validitas

dan reliabilitas, serta penilaian validitas dari panelis seperti pada table dibawah ini :

Table 9. Hasil Validasi

Butir	Nilai	Kriteria	Ket	Butir	Nilai	Kriteria	Ket
1	0,389	Valid	Dipakai	<b>9</b>	0,64	Valid	Dipakai
2	0,73	Valid	Dipakai	<b>10</b>	0,61	Valid	Dipakai
3	0,46	Valid	Dipakai	<b>11</b>	0,68	Valid	Dipakai
4	0,677	Valid	Dipakai	<b>12</b>	0,27	Drop	Dibuang
5	0,84	Valid	Dipakai	<b>13</b>	0,84	Valid	Dipakai
6	0,402	Valid	Dipakai	<b>14</b>	0,61	Valid	Dipakai
7	0,272	Drop	Dibuang	<b>15</b>	0,19	Drop	Dibuang
8	0,712	Valid	Dipakai				

Table 10. Hasil Uji Taraf Kesukaran

Butir	Nilai	Kriteria	Ket	Butir	Nilai	Kriteria	Ket
1	0,8	Mudah	Dipakai	<b>9</b>	0,8	Mudah	Dipakai
2	0,8	Mudah	Dipakai	<b>10</b>	0,47	Susah	Dipakai
3	0,93	Mudah	Dibuang	<b>11</b>	0,4	Susah	Dibuang
4	0,87	Mudah	Dipakai	<b>12</b>	0,73	Sedang	Dipakai
5	0,73	Sedang	Dipakai	<b>13</b>	0,73	Sedang	Dipakai
6	0,47	Susah	Dipakai	<b>14</b>	0,47	Susah	Dipakai
7	0,4	Susah	Dibuang	<b>15</b>	0,73	Mudah	Dipakai
8	0,4	Susah	Dibuang				

Table 11. Hasil Uji daya beda

Butir	Nilai	Kriteria	Ket	Butir	Nilai	Kriteria	Ket
1	0,11	Buruk	Dibuang	<b>9</b>	0,38	Cukup	Dipakai
2	0,38	Cukup	Dipakai	<b>10</b>	0,2	Cukup	Dipakai
3	0,13	Buruk	Dibuang	<b>11</b>	0,86	Baik	Dipakai
4	0,25	Cukup	Dibuang	<b>12</b>	0,5	Baik	Dipakai
5	0,5	Cukup	Dipakai	<b>13</b>	0,5	Baik	Dipakai
6	0,2	Cukup	Dipakai	<b>14</b>	0,2	Cukup	Dipakai
7	0,86	Baik	Dipakai	<b>15</b>	0,2	Cukup	Dipakai
8	0,86	Baik	Dipakai				

Dan dari uji validitas dan reliabilitas didapatkan hasil bahwa dari 15 soal yang disediakan terdapat 3 soal yang tidak Valid. Sehingga, hanya 12 soal yang dapat digunakan sebagai alat ukur tes hasil belajar. Sedangkan untuk uji reliabilitas soal, didapat bahwa

instrument soal berada pada 0,8923 dengan  $r$  table pada taraf signifikansi 5% = 0,576. Sehingga  $r$  hitung >  $r$  table yang dapat disimpulkan bahwa soal dinyatakan reliabel untuk dijadikan sebagai alat ukur hasil belajar. Untuk taraf kesukaran didapatkan hasil 5 soal dengan taraf mudah, 4 soal dengan taraf sedang, 6 soal dengan taraf susah. Sedangkan untuk daya beda soal didapatkan hasil 6 soal dengan daya beda baik, 7 soal dengan daya beda soal cukup dan 2 soal dengan daya beda soal buruk. Sehingga dari pertimbangan uji-uji tersebut soal yang dapat digunakan sebagai instrument test sebanyak 10 soal.

Setelah didapatkan instrument tes dan video yang valid maka dilakukan penelitian menggunakan model pembelajaran berbasis audiovisual.

### **3. Penggunaan Model Pembelajaran Audio-Visual.**

Model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan, model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan pengajar dalam rangka merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Joyce dan Weil (1986) telah menyajikan beberapa model belajar mengajar yang telah dikembangkan dan di uji oleh pakar pendidikan, Model pembelajaran memiliki unsur sebagai berikut : sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.

### **a. Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Audio-Visual**

Sintaks adalah langkah-langkah atau tahapan kegiatan dari model tersebut, Sintaks (pola urutan) dari suatu model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan urutan alur tahap-tahap keseluruhan yang pada umumnya disertai dengan serangkaian kegiatan pembelajaran. Sintaks (pola urutan) dari suatu model pembelajaran tertentu menunjukkan dengan jelas kegiatan-kegiatan apa yang harus dilakukan oleh guru atau siswa. Sintaks (pola urutan) dari bermacam-macam model pembelajaran memiliki komponen-komponen yang sama. Tahap-tahapan model pembelajaran berbasis audio-visual dalam penelitian ini adalah :

#### **A. Fase I (Pendahuluan)**

- 1) Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam
- 2) Mengadakan pretes
- 3) Menuliskan judul pelajaran di papan tulis
- 4) Menyampaikan tujuan pembelajaran
- 5) Memberikan pertanyaan memotivasi.

#### **B. Fase Kegiatan Inti**

- 1) Guru menampilkan video mengenai protein dan lektin, fungsi protein tidak hanya sebagai sumber nutrisi namun juga mengandung senyawa antinutrisi.
- 2) Mahasiswa dibimbing untuk berpikir logis mendeskripsikan tentang protein sebagai antinutrisi, antinutrisi lektin, bahan alam yang mengandung antinutrisi lektin dan isolasi lektin dari bahan alam serta pemisahan protein untuk mengetahui berat molekulnya melalui model video
- 3) Menyajikan materi menggunakan model video. Membimbing Mahasiswa untuk menelaah isi pokok

bahasan yang disajikan dalam video melalui diskusi kelompok

- 4) Membimbing mahasiswa melakukan diskusi kelompok. Pengajar berkeliling Kelompok memberikan bimbingan kepada tiap kelompok. Kemudian mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.
- 5) Guru menanyakan pendapat para Mahasiswa untuk diakomodasi, kemudian disimpulkan

### C. Fase Penutup

- 1) Pengajar memberikan postes
- 2) Pengajar memberikan tugas sebagai tagihan atau acuan
- 3) Pengajar menutup materi ajar dan mengucapkan salam

Hasil sintaks atau langka pembelajaran model pembelajaran berbasis audio-visual seperti pada tabel 12 :

Tabel 12. Validasi Penilaian Sintaks Model Pembelajaran Audio Visual

No	Indikator	Skor	
		Kelompok eksperiment	Kelompok kontrol
1.	Fase I (Fase pendahuluan )	14	8
2.	Fase II (Fase inti)	15	8
3.	Fase III (Fase penutup )	8	7
Jumlah Skor		<b>37</b>	<b>23</b>
Kategori Penilaian		<b>Baik</b>	<b>Cukup</b>

Sumber : Diolah dari data Primer

Berdasarkan data penilaian sintaks model pembelajaran audio visual diatas berkatagori baik kategori baik ini di tunjukan bahwa selama proses pembelajaran dari fase pendahuluan dengan skor 15 fase dimana pada tahap membuka pelajaran

dengan mengucapkan salam, mengadakan pretes, menuliskan judul pelajaran di papan tulis, menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan pertanyaan memotivasi didapatkan nilai yang baik yaitu 3 nilai ini didapatkan karena pada saat fase ini mahasiswa melakukan kegiatan timbal balik pada saat mengucapkan salam mahasiswa menjawab dengan semangat, begitu juga dengan kegiatan pre test dan motivasi mahasiswa mengerjakan dan berantusias sekali mendengarkan dan menjawab pertanyaan mengenai apa itu senyawa metabolit. Fase inti dengan skor 14 dengan nilai baik, sedangkan kelompok control dengan skor 8 dengan nilai cukup, pada fase inti memperlihatkan perbedaan yang sangat signifikan dengan Kelompok control, karena pada fase inti ini unsur model pembelajaran berbasis audio-visual digunakan yaitu pemanfaatan model audio-visual sebagai model pembelajaran yang membantu mahasiswa dalam melakukan pembelajaran dalam fase inti ini mahasiswa sangat aktif dan antusias, terlihat ketika mahasiswa melakukan diskusi. Hal ini disebabkan karena digunakan model *audio visual* dalam pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran *audio visual* merupakan model yang dapat mengembangkan dan mengaktifkan indera pendengaran dan penglihatan, lebih realistis dalam hal-hal yang bersifat abstrak menjadi terlihat lebih abstrak, mahasiswa menjadi lebih leluasa dalam memperhatikan tahapan percobaan laboratorium yang mana telah dikemas dalam video. Selain itu, komunikasi peserta didik berjalan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis *audio visual* dapat digunakan sebagai model yang efektif dalam pembelajaran karena model pembelajaran berbasis *audio visual* merupakan salah satu model yang digunakan dalam pembelajaran dan diyakini dapat lebih menggairahkan animo

mahasiswa dalam perkuliahan. Model pembelajaran berbasis *audio visual* merupakan salah satu sarana alternative dalam mengoptimisasi proses pembelajaran karena memiliki beberapa aspek, antara lain adalah : a) mudah dikemas dalam proses pembelajaran, b) lebih menarik untuk pembelajaran, dan c) dapat diperbaiki (di- edit) setiap saat. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi diharapkan bahwa model pembelajaran berbasis *audio visual* dapat digunakan untuk menyampaikan materi bahan ajar secara menarik (Haryoko, 2009).

#### **b. Sistem Sosial Dan Prinsip Reaksi Model Pembelajaran Berbasis Audio-Visual**

Sistem sosial memiliki struktur yang moderat, sistem sosial adalah situasi, suasana atau norma yang berlaku dalam sistem pembelajaran tersebut, situasi, suasana atau norma yang berlaku antara murid dan guru antara murid dan murid.

Pada sistem sosial mahasiswa dapat bertanya, mahasiswa dapat menyumbang ide atau berpendapat, mahasiswa dapat menjadi pendengar yang baik, dan mahasiswa dapat berkomunikasi.

Perinsip reaksi adalah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya guru melihat dan memperlakukan para pelajar termasuk bagaimana seharusnya pengajar memberikan respon pada pelajar (Joyce dan Weil, 1986). Sistem sosial dan perinsip reaksi pada model pembelajaran berkaitan dengan keaktifan (afektif) mahasiswa, dan psikomotor mahasiswa.

Sistem sosial dan prinsip reaksi pada model pembelajaran berbasis audio-visual dapat dilihat dari tabel lembar observasi afektif dan psikomotor mahasiswa. Berdasarkan penelitian, diperoleh data tentang sikap (afektif) mahasiswa (lampiran 8).

Selanjutnya untuk kepentingan interpretasi kategori penilaian keaktifan mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP UNIB angkatan 2010 pada Kelompok eksperimen dilakukan analisis data yang hasilnya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 13. Observasi Afektif Mahasiswa model pembelajaran berbasis audio-visual

No	Indikator	Skor	
		Kelompok eksperimen	Kelompok control
1.	Karakter	34	24
2.	Keterampilan Soisal	12	10
	Jumlah Skor	<b>46</b>	<b>34</b>
	Kategori Penilaian	<b>Baik</b>	<b>Cukup</b>

Sumber : Diolah dari data Primer

Tabel 14. Observasi Pisikomotor Mahasiswa model pembelajaran berbasis audio-visual

No	Indikator	Skor	
		Kelompok Ekspriment	Kelompok Kontrol
1.	Respon terhadap pertanyaan terkait pengetahuan prasyarat	12	8
2.	Respon terhadap pertanyaan teman	12	8
3.	Kontribusi	12	8
4.	Ketepatan waktu pada saat diskusi	11	7
	Jumlah Skor	<b>47</b>	<b>31</b>
	Kategori Penilaian	<b>Baik</b>	<b>Cukup</b>

Sumber : Diolah dari data Primer

Berdasarkan tabel 13, maka hasil penelitian tentang keaktifan siswa Kelompok eksperimen menunjukkan jumlah skor sebesar 46, dan mahasiswa kelompok kontrol menunjukkan skor 31 sehingga hasil observasi afektif mahasiswa kelompok eksperimen mahasiswa pendidikan Kimia FKIP, UNIB, angkatan 2010 berkategori penilaian baik, sedangkan Kelompok kontrol

berkatagori cukup. Berdasarkan tabel 14 hasil penelitian tentang psikomotor mahasiswa Pendidikan kimia FKIP, UNIB, angkatan 2010 Kelompok eksperimen mendapatkan skor 47 berkategori penilaian baik, sedangkan Kelompok kontrol berkategori cukup dengan skor 31

Data afektif dan psikomotor ini menunjukkan sistem sosial dan prinsip reaksi kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual dan Kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa.

Sistem sosial dan prinsip reaksi yang terjadi pada kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran audio-visual berdasarkan data afektif dan psikomotor dikategorikan baik, kategori yang baik pada kelompok eksperimen ini dikarenakan oleh fakta yang dapat dilihat dari sikap setiap mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung, sikap itu terlihat dari ketika mahasiswa mengajukan beberapa pertanyaan yang kebanyakan pertanyaan tersebut menunjukkan mahasiswa termotivasi untuk melaksanakan penelitian sejenis, berargumentasi/menyumbangkan ide, bekerja teliti dan jujur, peduli terhadap teman dalam kelompoknya apabila ada dari temannya yang masih kurang memahami pembelajaran.

Selama proses pembelajaran mahasiswa sangat aktif dan antusias selama berdiskusi, dimana terlihat respon mahasiswa terhadap pertanyaan-pertanyaan prasarat, respon terhadap pertanyaan teman, kontribusi masing mahasiswa dalam diskusi, serta ketepatan berdiskusi terlebih saat membahas tahapan penelitian yang telah dikemas dalam video yang menjadi model dalam pembelajaran pada Kelompok eksperimen ini. Hal ini disebabkan karena digunakan model *audio visual* dalam pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran *audio visual* merupakan model yang dapat mengembangkan dan

mengaktifkan indera pendengaran dan penglihatan, lebih realistis dalam hal-hal yang bersifat abstrak menjadi terlihat lebih abstrak, mahasiswa menjadi lebih leluasa dalam memperhatikan tahapan percobaan laboratorium yang mana telah dikemas dalam video. Selain itu, komunikasi peserta didik berjalan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Bila ditinjau dan kelebihan model audio visual adalah dapat merangsang motivasi dari peserta didik dan lebih realistis di mana hal-hal yang bersifat abstrak menjadi terlihat jelas dan dapat mengamati lebih dekat objek yang berbahaya/bergerak. Hal ini berarti model *audio visual* yang disajikan memberikan kontribusi yang baik dalam aspek aktivitas (psikomotorik) dan keaktifan (afektif) para mahasiswa.

. Hal ini menunjukkan sikap positif dari peserta didik. Sehingga, model audio visual memberikan kontribusi yang baik pada aspek afektif dan psikomotor mahasiswa dalam hal meningkatkan motivasi dan keaktifan mahasiswa selama proses pembelajaran. Hal ini juga sesuai dengan (Arsyad, 2004). Siswa akan belajar lebih baik jika materi pelajaran disajikan dengan stimulus pandang dan stimulus dengar.

### **c. Sistem Pendukung**

Sistem pendukung adalah segala sarana, alat dan bahan yang diperlukan untuk menunjang terciptanya proses pembelajaran yang baik, pada penelitian ini kelompok eksperiment menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual untuk terciptanya pembelajaran yang baik sistem pendukung yang ada adalah komputer, infokus, CD pembelajaran, lembar diskusi siswa, lembar observasi afektif, lembar observasi psikomotor, meja dan kursi yang mudah dimobilisasi. Sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan pembelajaran biasa tanpa

menggunakan system pendukung seperti computer, CD pembelajaran, infokus, hanya menggunakan system pendukung lembar diskusi, lembar observasi afektif dan lembar observasi psikomotor, meja dan kursi.

Perbedaan sistem pendukung ini mengakibatkan perbedaan motivasi, respon dan nilai antara mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, mahasiswa kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual sangat memiliki motivasi, respon dan nilai yang baik, sedangkan kelompok kontrol hanya memiliki motivasi, respon dan nilai yang cukup.

Djamarah dkk, (1995 ) menyatakan bahwa : Sebagai alat bantu CD pembelajaran audio-visual dalam pendidikan dan pengajaran, audio- visual mempunyai sifat sebagai berikut:

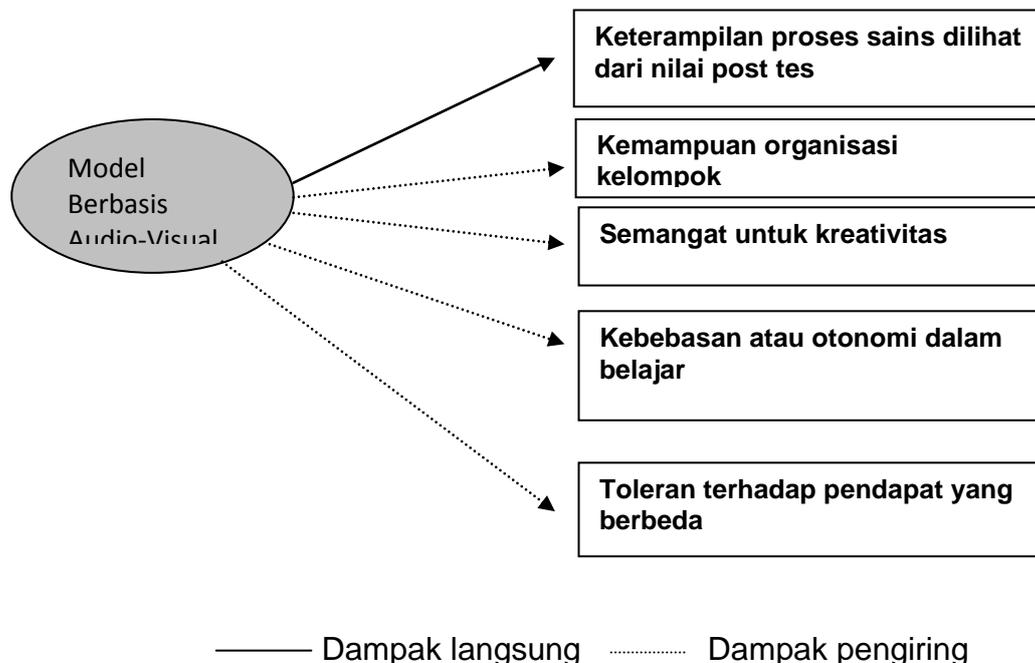
- a. Kemampuan untuk meningkatkan persepsi
- b. Kemampuan untuk meningkatkan pengertian
- c. Kemampuan untuk meningkatkan transfer (pengalihan) belajar.
- d. Kemampuan untuk memberikan penguatan (reinforcement) atau pengetahuan hasil yang dicapai
- e. Kemampuan untuk meningkatkan retensi (ingatan).

#### **d. Dampak Intruksional Dan Dampak Pengiring**

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para pelajar pada tujuan yang diharapkan, dampak pengiring adalah hasil belajar lain yang dihasilkan oleh proses belajar mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh para pelajar tanpa tampa ada keterkaitan dengan materi pembelajaran.

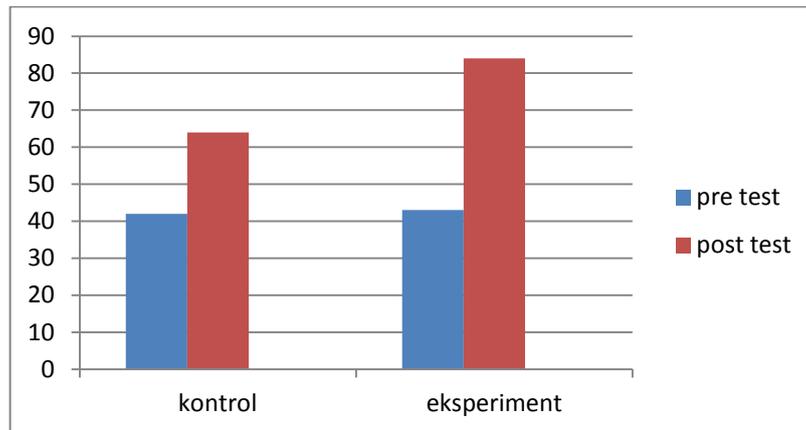
Dampak instruksional yang dihasilkan berupa hasil belajar mahasiswa setelah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual yaitu nilai post test, sedangkan dampak pengiring berupa mahasiswa dapat mengorganisasi kelompok, semangat kreativitas, kebebasan atau otonomi belajar (dapat menyumbang ide bekerja teliti, bertanggung jawab, peduli dan berperilaku sopan) dan toleran terhadap pendapat yang berbeda.

Di dalam penggunaannya, model ini memiliki dampak pengajaran Instruksional dan dampak pengiring sebagai berikut.



Gambar 17. Dampak instruksional dan pengiring dari Model Pembelajaran berbasis audio-visual.

Berikut ini disajikan secara deskriptif data Dampak instruksional Hasil penelitian kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual dan kelompok kontrol, seperti pada diagram di bawah ini sesuai dengan data (lampiran 13)



Gambar 18 Hasil Pre Test Dan Post Tes Kelompok Eksperimen Dan Control (sumber : diolah dari data Primer)

Dari hasil pre tes dan post tes yang diperoleh nilai rata-rata pre tes untuk kelompok eksperimen adalah 43 dan rata-rata post tes kelompok eksperimen adalah 84. Untuk kelompok kontrol rata-rata pre tes adalah 41 dan hasil rata-rata post tes adalah 64. Dan hasil tersebut jelas terlihat bahwa hasil belajar post tes lebih tinggi dan nilai pre tes artinya kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran akan bertambah setelah diberikan pembelajaran. Dari hasil post test yang diperoleh terlihat bahwa nilai siswa pada Kelompok eksperimen dengan perlakuan pembelajaran menggunakan model *audio visual* lebih tinggi dibandingkan dengan Kelompok kontrol yang tidak menggunakan model *audio visual*. Untuk kelompok eksperimen nilai post test terendah adalah 70 dan nilai tertinggi adalah 90. Sedangkan untuk kelompok kontrol nilai post test terendah adalah 50 dan nilai tertinggi adalah 80.

Perbedaan data pre tes dan post tes pada kelompok control dan eksperiment disebabkan karena pada kelompok eksperiment menggunakan model *audio visual*, kelebihan dari model audio visual merupakan gambar bergerak yang didukung oleh audio yang merupakan imbas dari kemajuan IPTEK. Penggunaan animasi tidak lepas dari peran komputer dan aplikasi pembuatan

video yaitu *AVS Video*. Animasi dapat dihasilkan melalui grafik 3D maupun 2D. Penggunaan animasi dengan bantuan komputer sebagai media pembelajaran memiliki banyak kelebihan. Salah satunya adalah dapat menambah kesan realisme dan merangsang siswa untuk merespon dengan adanya warna dan grafik (Latuheru, 2010). Visualisasi animasi dan audio yang terdapat dalam video membuat siswa mengingat materi lebih lama, gambar-gambar yang ada dapat memperjelas materi yang belum dipahami. Media video juga dapat memotivasi siswa untuk memperhatikan karena menghadirkan daya tarik bagi siswa terutama animasi yang dilengkapi dengan suara dan memiliki lebih dari satu media yang *konvergen*, misalnya menggabungkan unsur *audio* dan *visual*, *audio visual* tepat menerangkan suatu proses pembelajaran, dapat menyajikan suatu teori ataupun praktek dari yang bersifat khusus ke umum atau sebaliknya, menghemat waktu karena dapat diputar ulang, dan dapat mengamati lebih dekat objek yang berbahaya dan yang bergerak (Supriatna, 2009).

Selain itu menurut Sudjana (2003) meningkatnya hasil belajar siswa melalui media video karena kelebihan media ini yang meliputi:

1. Dengan media video siswa dapat belajar sendiri.
2. Sebagai media audio dan visual, media video menyajikan situasi yang lebih kompetitif dan berulang – ulang.
3. Dalam penayangannya media video dapat dipercepat ataupun diperlambat atau dapat diulang pada bagian – bagian tertentu.

Banyak data dalam penelitian untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing sebanyak 10 siswa maka data berdistribusi tidak normal. Menurut Supranto (1994) Bila

banyaknya data kurang dari 30 maka data berdistribusi tidak normal.

Selanjutnya data pada gambar 21 di analisis dengan menggunakan analisis non parametrik yaitu Mann Whitney. Menurut (Supranto 1994) metode statistik nonparametrik dipakai apabila peneliti tidak mengetahui karakteristik kelompok yang menjadi sumber sampelnya, selain itu statistik nonparametrik digunakan apabila sampelnya kecil sehingga distribusi penarikan sampel dan statistik tidak mendekati distribusi normal. Uji Mann Whitney digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari dua himpunan data yang berasal dari sampel yang independen. maka analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis nonparametrik Mann Whitney (Supranto, 1994). Hasil analisis dapat dilihat dibawah ini :

### Mann-Whitney Test

		Ranks		
KELAS		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTEST	EKSPERIMEN	10	14.85	148.50
	KONTROL	10	6.15	61.50
	Total	20		

### Test Statistics<sup>b</sup>

	POSTEST
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	61.500
Z	-3.373
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 <sup>a</sup>

a :Not corrected for ties

b :Grouping Variable: KELAS

Dari uji mann whitney diatas terlihat bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang menggunakan pembelajaran dengan model audio visual dengan yang tidak menggunakan model audio visual.hal ini terlihat dari output rank, dapat kita lihat bahwa nilai mean untuk siswa eksperimen lebih besar daripada nilai mean siswa kontrol ( $14.85 > 6.15$ ). Dan nilai uji Mann-Whitney U, dapat kita lihat pada output "Test Statistic<sup>b</sup>" nilai sig.2-tailed (signifikansi untuk uji dua sisi) adalah 0.001 atau probabilitas di atas 0.001 ( $0.001 < 0.05$ ) yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji Mann-Whitney U ini digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis.

#### 4. Pengujian Hipotesis

Hipotesis statistik yang diuji pada penelitian ini adalah:

Ho = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNIB tentang materi senyawa metabolit pada pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *Audio Visual* dengan yang tidak menggunakan model *Audio Visual*.

Ha = Terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNIB tentang materi senyawa metabolit pada pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *Audio Visual* dengan yang tidak menggunakan model *Audio Visual*.

Dari output rank, dapat kita lihat bahwa nilai mean untuk siswa eksperimen lebih besar daripada nilai mean mahasiswa kontrol ( $14.85 > 6.15$ ). Dan nilai uji Mann-Whitney U, dapat kita lihat pada output "Test Statistic<sup>b</sup>" nilai sig.2-tailed (signifikansi untuk uji dua sisi) adalah 0.000 atau probabilitas di atas 0.000 ( $0.000 < 0.05$ ). Karena itu Ho ditolak dan

Ha diterima yang artinya terdapat perbedaan antara mahasiswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis audio visual dengan mahasiswa yang tidak menggunakan model pembelajaran berbasis audio visual. Hal ini juga didukung dari analisa data statistik Mann Whitney dengan menggunakan analisa harga U (Lampiran 18). Ternyata harga  $U_1$  lebih kecil dari  $U_2$ . Dengan demikian yang digunakan untuk membandingkan dengan U tabel adalah  $U_1$  yang nilai terkecil yaitu 6,5. Berdasarkan nilai U tabel (dengan taraf 0,05%) dengan nilai  $n_1 = 10$  dan  $n_2 = 10$ , diperoleh harga U tabel = 27. Ternyata harga U hitung lebih kecil dan tabel ( $6,5 < 27$ ). Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Adanya perbedaan hasil belajar yang diperoleh antara kelompok kontrol dan eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis *audio visual* dalam bentuk video pembelajaran benar-benar mampu meningkatkan hasil belajar. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Fattahuddin (2008), dimana dalam penelitiannya menggunakan model audio visual dalam pembelajaran materi minyak bumi di SMAN 2 Malang dan Sari (2012) aplikasi penelitian dengan menggunakan model audio-visual. pengujian hipotesis diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan model audio visual dengan siswa yang diajar dengan tidak menggunakan model audio visual. Perbedaan tersebut diperkuat oleh rata-rata hasil ulangan harian siswa Kelompok eksperimen (55,31) yang lebih baik daripada rata-rata ulangan harian siswa Kelompok kontrol (45,12) pada materi minyak Bumi.

Hal ini membuktikan bahwa model *audio visual* dapat digunakan sebagai model yang efektif dalam pembelajaran. Efektivitas model pembelajaran merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. Kriteria efektivitas dalam penelitian ini mengacu pada:

- a. Ketuntasan belajar, pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai > 60 dalam peningkatan hasil belajar
- b. Model pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (gain yang signifikan).
- c. Model pembelajaran dikatakan efektif jika dapat mengungkapkan minat dan motivasi apabila setelah pembelajaran siswa menjadi lebih termotivasi untuk lebih belajar lebih giat dan memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Serta siswa belajar dalam keadaan yang menyenangkan

Dari kriteria diatas maka model pembelajaran berbasis audio-visual dapat dikatakan sebagai model pembelajaran yang efektif karena model berbasis *audio visual* telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar atau meningkatkan hasil belajar dilihat dari hasil pre test dan post test , media pembelajaran juga meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa dilihat dari hasil observasi afektif dan psikomotor mahasiswa terjadi proses :

- 1) Pengorganisasian pembelajaran dengan baik
- 2) Komunikasi secara efektif
- 3) Penguasaan dan antusiasisme dalam mata pelajaran
- 4) Sikap positif dari peserta didik
- 5) Pemberian ujian dan nilai yang adil
- 6) Keluwesan dan pendekatan belajar
- 7) Hasil belajar peserta didik yang baik (Sumarno, 2011).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan :

- 1) Lektin biji *Kebiul* dapat menggumpalkan sel darah merah manusia sehat golongan A,B,O, dan AB
- 2) Waktu Kecepatan penggumpalan sel darah merah manusia sehat dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis golongan darah. Semakin besar konsentrasi lektin pada ekstrak biji kebiul, maka semakin cepat terjadinya hemaglitinasi dan terjadi perbedaan kecepatan hemaglutinasi golongan darah B,O,AB dengan golongan darah A, hal ini kerana perbedaan glikoprotein yang terikat di sel darah merah.
- 3) Hasil elektroforesis SDS PAGE 1 D didapatkan hasil bahwa berat molekul protein biji kebiul didapatkan 3 pita yaitu berada pada 80 kDa, 128 kDa dan 144 kDa
- 4) Bentuk model pembelajaran berbasis *Audio Visual* yang efektif pada mahasiswa semester VI Prodi. Pendidikan Kimia, FKIP, UNIB tentang materi Metabolit mata kuliah Kimia Organik Bahan Alam (KOBA) yaitu :
  1. Memiliki sintaks dengan skor nilai 37

Dengan langkah-langka pembelajaran :

1. Fase satu membuka pelajaran
2. Fase inti yang terdiri dari :
  - 1) Guru menampilkan video mengenai protein dan lektin, .
  - 2) Mahasiswa dibimbing untuk berpikir logis mendeskripsikan tentang protein melalui model video audio visual
  - 3) Menyajikan materi menggunakan model video.
  - 4) Membimbing mahasiswa melakukan diskusi kelompok.
  - 5) meakomodasi pendapat Mahasiswa untuk menarik kesimpulan

3. Fase penutup
2. Memiliki sistem sosial dan prinsip reaksi yang baik dengan skor lembar observasi afektif 46 dan lembar observasi psikomotor 47
3. Memiliki dampak instruksional dengan rata-rata nilai post test sebesar 83 dan dampak pengiring kemampuan organisasi kelompok, semangat untuk kreativitas, kebebasan atau otonomi dalam belajar, dan toleran terhadap pendapat yang berbeda.
- 5) Terdapat perbedaan hasil belajar kimia yang signifikan antara pembelajaran menggunakan model pembelajaran *audio visual* dan tidak menggunakan model pembelajaran audio visual pada mahasiswa semester VI Program studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Bengkulu tentang materi metabolit dalam mata kuliah kimia organik bahan alam (KOBA).

## **B. SARAN**

1. Penelitian ini dilakukan dengan 5 kali pengulangan tetes dengan jenis golongan darah manusia yang sama, sehingga perlu dilakukan penelitian perlakuan lektin biji kebiul terhadap penggumpalan sel darah merah manusia dengan golongan yang sama tetapi menggunakan pengulangan orang.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai fungsi lektin sebagai penanda molekuler menggunakan golongan darah manusia terinfeksi.
3. Untuk mendapatkan berat molekul dan titik isoelektrik lebih sempurna dilakukan elektroforesis 2 dimensi.
4. Dalam pembelajaran materi senyawa metabolit kimia organik bahan alam hendaknya guru menggunakan model pembelajaran berbasis audio-visual, karena dapat meningkatkan hasil belajar minat dan motivasi mahasiswa

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, 2012. *Membran sel*. [http:// www. scribd. com/ doc/ 20536144/ Membran-Sel](http://www.scribd.com/doc/20536144/Membran-Sel). Adnan-UNM.
- Alroy J., Ucci AA, Perierri MEA. 1988. *Lectin Histochemistry : an Update*. Advances in Immunohistochemistry. Ed. RA De Lellis, Raven Press NY; 93-131.
- Al-Sohaimy, S.A., Hafez, E.E., Abdelwahab, A.E. and El-Saadani, M.A 2007. *Anti -HCV Lectin from Egyptian Pisum sativum*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1(3): 213-219, ISSN 1991-8178.
- Anonim. 2004. *Parameter setandar umum ekstrak tumbuhan obat*, cetakan 1. Jakarta : departemen kesehatan RI, Dirjen POM
- Arsyad, Azhar. 2004. *Media Pengajaran*. PT Raja Grafindo persada. Jakarta
- Ayu, Leni Puspita. 2012. *Ekstraksi Lektin Biji Buah Kebiul Dan Uji Kecepatan Aglutinasi Terhadap Darah Mencit Serta Implementasinya Dalam Pembelajaran Kimia (Penelitian Tindakan Kelas)* : Bengkulu. FKIP Universitas Bengkulu. Thesis
- Bagus. P. 2009. *Cairan Tubuh*. Universitas Udayana Repository. Diakses tanggal 29 Juli 2012
- Bloom, B. S. 1995. *Taxonomy of Education Objective: Handbook 1, Cognitif domain*. New York : David McKay.
- Budiman. 2011. *Perengkahan Katalitik Metil Ester dari Limbah Cair Pengolahan CPO Menjadi Biofuel Menggunakan Katalis Cr-Mo Berpenyangga Zeolit sebagai Bahan Pembuatan Lab-movie*. Bengkulu : FKIP Universitas Bengkulu. Skripsi.
- Daryanto, 2011. *Media Pembelajaran*. CV. YRAMA WIDYA : Jakarta.
- Dennis, D.J., D.B. Layzell, D.D. Lefebvre and D.H. Turpin. 1997. *Plant metabolism*. Book. Second edition. Addison Wesley longman limited. Essex, England. 631 pp
- Diniah. 2012. *Uji aktivitas Lektin Biji Jatropha Multifida I. Terhadap Kecepatan Penggumpalan Sel Darah Merah Serta Implementasinya Pada Pembelajaran Dengan Media Powerpoint Beranimasi*. Bengkulu : FKIP Universitas Bengkulu. Thesis

- Englard, S. and Seifter, S. 1990. *Presipitation Techniques*. In Guide *Protein Purification*( Ed. M. P. Deutscher). San Diego : Academic Press, Inc. Applied Research in Natural Products Vol. 1(4), pp. 1-4, Dec 2008-Jan 2009.
- Fitches E., D. Wiles, A. E. Douglas, G. Hinchliffe, N. Audsley, and J. A. Gatehouse. 2008. The insecticidal activity of recombinant garlic lectins towards aphids. *Journal of Insect Biochemistry and Molecular Biology* 38: 905—915
- Gegenheimer, P. 1990. *Preparation of Extract From Plants*. In Guide *Protein Purification* ( Ed. M. P. Deutscher). San Diego : Academic Press, Inc.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Guyton, A. C., Hall, J.E. 1996. *Textbook Of Medical Physiology, 9/E*. W.B. Saunders Company. Philadelphia: Pennsylvania.
- Hamid, R., and Masood, A. 2009. *Dietary Lectins as Disease Causing Toxicants*. *Pakistan Journal of Nutrition* 8 (3) ISSN 1680-5194 pp. 293-303.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia*. ITB : Bandung.
- Hoffbrand,A.V., Pettit,J.E., Moss, P.A.H. 2005. *Kapita Selektta Hematologi* edisi 4. Jakarta: EGC.
- Indravathamma, P dan Seshadri, H. 1980. *Lectin from rice*. *J. Bioscil.*2, (1):29-36. *Departemen of biochemistry, University of Mysore, Manasagangotri*.
- Joyce, Bruce dan Marsel Well. 1896. *Models or teaching*. New jersey: prentice-hall.intc
- Kawsar, S.M.A., S.M.A. mamun, M.S. Rahman, H.yasumitsu and Y. Ozeki. 2010. *Growth inhibitory effects of a GlcNac/ GalNac-specific lectin from the marine demosponge halichondria okadai on human pathogenic microorganisms*. *Jurnal of cell and molecular biology* 8(2): 65-75. Research article halic university, printed in turkey
- Keenan,W.C. 1999. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Edisi Keenam. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.

- Kusrahman, Asep. 2012. *Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Aktif Dan Uji Farmaka Ekstrak Biji Kebiul Pada Mencit (Mus Musculus) Serta Penerapan Dalam Pembelajaran Kimia Di SMA 1 Bengkulu Selatan*: Bengkulu. FKIP Universitas Bengkulu. Thesis
- Leatham, G.F., dan Myers, G.C. (1990). "A PFI Mill Can Be Used To Predict Biomechanical Pulp Strength Properties". *Tappi J*, 4, 192-197.
- Muhlisah, F. 2006. *Taman obat keluarga*, cetakan ke-13. Jakarta : Penebar Swadaya
- Mulia, A. 2011. *Perkembangan Sel Darah Merah, Putih dan Pembekuan*. <http://medicastore.com>. Diakses tanggal 13 Juni 2012
- Mulyasa, E. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Karakteristik, Implementasi, Dan Inovasi*. Remaja Rosdakarya : Bandung.
- Murray, R. 2004. *Biokimia Harper edisi 25*. Penerbit Buku Kedokteran: Jakarta
- Mustahib. 2007. *Penentuan Golongan Darah*. <http://biologi.blogsome.com>. Diakses tanggal 04 November 2012
- Nurani, M. 2010. *Patologi Darah* Jurnal Health Side. Diakses tanggal 4 Oktober 2012
- Oko, AC and S.C. Onyekwere. 2010. *Studies on the Proximate Chemical Composition, and Mineral Element Contents of Five New Lowland Rice Varieties Planed in Ebonyl State*. *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*, ISSN 0973-2691 Volume 6 Number 6 pp. 949—955.
- Osawa, T. 1989. *Recent Progress in The Application of Plant Lectins to Glycoprotein Chemistry*. *Pure &Appl. Chem.*, Vol. 61, No. 7, pp. 1283-1292.
- Pardhani, I. 2006. *Pengaruh Pengenceran Ekstrak Protein dari Biji Kecubung (Datura metel) Terhadap Kecepatan Hemaglutinasi Sel Darah Merah Kelinci*. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Putri, M. 2009. *Introduksi Immunobiologi*. Diakses pada 25 September 2012

- Price, Sylvia A. dan Lorraine M. Wilson. 2005. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Priadi. 2004. *Budidaya Daun Dewa Tanaman Berkhasiat Obat*. Yogyakarta : Kanisius
- Power, L. 1991. *Dietary Lectins: Blood Types and Food Allergies Townsend Letter for Doctors*. University of Virginia. Virginia.
- Ram, S.S., A.K. Tiwary and R. Bahari. 2008. *Screening Of Aspergillus Species For Occurrence Of Lectin And Their Characterization*. Journal of Basic Microbiology 2008, 48, 112-117
- Ruyani, A. 2010. *Model Teratoproteomik, Penerapan Teknik Analisis Protein Dalam Penelitian Bidang Toksikologi Perkembangan*. UNIB Press.
- Sandi, Fadillah. 2012. *Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Toksisitas Senyawa Aktif Biji Kebiul Terhadap Artemia Salina Leach Serta Implementasinya Dalam Pembelajaran Kimia*. Bengkulu. FKIP Universitas Bengkulu. Thesis
- Singh, R.S., Tiwary, A.K., and Bhari, R. 2008. *Screening Of Aspergillus Species For Occurrence Of Lectins And Their Characterization*. Journal of Basic Microbiology 2008, 48, 112–117.
- Sriyanto. 2010. *Pemanfaatan ICT Sebagai Media Pembelajaran*. <http://ian43.wordpress.com/2010/10/26/pemanfaatan-ict-sebagaimedia-pembelajar/#more-721> diakses 15 Januari 2011
- Sudjana, N. 2007. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Suhil Achmad, Said. 2008. *Pengantar Information Comunication Technology (ICT) dalam Pembelajaran yang menyenangkan*. Jurnal Pelatihan Dosen. 18,19 Januari 2008. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sumarno, Alim. 2011. *Pembelajaran Efektif*. UNESA. Surabaya. Jawa Timur . <http://elearning.unesa.ac.id/tag/pengertian-pembelajaran-yang-efektif>
- Supriatna, Dadang. 2009. *Pengenalan Media Pembelajaran*. Diklat E-Training PPPPTK TK dan PLB. Pusat Pengembangan dan

Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-Kanak dan Luar Biasa.

- Sutrisno, R. 2007. *Kenali Zat Gizi 2 Lektin Asam Askorbat Oksidasi dan Thiaminase*. [http://geasy.wordpress.com/2007/06/15/kenali-zat-anti-gizi- 2-lektin-asam-askorbat- oksidase-dan-thiaminase/](http://geasy.wordpress.com/2007/06/15/kenali-zat-anti-gizi-2-lektin-asam-askorbat- oksidase-dan-thiaminase/))
- Sylvia. A. Price dan Corraine M, Wilsom. 1992. *Patofisiologis Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi Ke Empat*. EGC Buku Kedokteran: Jakarta
- Tanczos, A.C., D.A. Faux, D.C. Povey, and B.J. Howlin. 2003. The influence of sequence variability and dimerization on mannose binding in monocot mannose binding lectins. *Internet Electronic Journal of Molecular Design* 2004, 3, 560—571. BioChem Press. <http://www. Biochem press.com>. Akses: 6Juni 2011.
- Tanner, M.J.A., and David J. Anstee. 1976. *A Method For The Direct Demonstration Of The Lectin-Binding Components Of The Human Erythrocyte Membrane* *Biochem. J.* 153, pp. 265-270
- Tavasolian, B., and Mottaghian, S. 1979. *Isolation and Purification of Lectin From Iranian Ricinus communis Seeds*. *Iranian J. Publ. Hlth.* Autumn, 1979, Vol. 8, No. 3.
- Thiel, S., P.D. Frederiksen, J.C. Jensenius. 2006. *Clinical Manifestations Of Mannan-Binding Lectin Deficiency*. *J. molecular immunology* 43:86-96.
- Utarabhan, P dan Akkayanot, P. 1995. *Purification of a lectin from Parkia Javanica Beans*. *Phytochemistry* 38(2):281-285.
- Vellareddy, A., Sankhavaram R. P., M. J. Swamys, AR. Sanadiq, I.J. Goldstein, and A. Surolia. 1986. Isolation, macromolecular properties, and combining site of a chito-oligosaccharide-specific lectin from the exudate of ridge gourd. *J. Biologicaichemistry* Vol. 261, No.31, 14621-14627.
- Kartolo. 1993. *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*. Depdikbud: Jakarta  
 Pearce, M. 2005. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Gramedia: Jakarta
- Kumar, S.N., and D. R. Rao. 1986. The nature of lectins from *Dolichos lablab*. *J. Biosci.*, Vol. 10, Number 1, pp. 95-109.

- Wilson, K dan Walker, J. 2000. *Principles and Techniques of Practical Biochemistry*. Fifth ed. Cambridge University Press.
- Wulangi, S. 1993. *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta
- Yudiafitri, Y. 2006. Ekstrak Beberapa Jenis BUI Tumbuhan Jarak Yang Dapat Menggumpalkan Sel Darah Merah Manusia. Skripsi Jurusan Biologi FMJPA. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Yongthing, L., X.Xu, J.Liu, J.Li, Y.Sun, Z. Liu, J.Liu, J.Balzarini and J.Bao. 2007. *A Novel Mannose-Binding Tuber Lectin From Typhonium Divacatum (L) Decne (Family Araceae) With Antiviral Actify Against Hsv-li And Anti-Proliferative Effect On Human Cancer Cell Lines*. *Jurnal of Biochemistry and Molecular Biology*, vol. 40. 3, May 2007, pp. 358-367

**LAMPIRAN**



## LAPIRAN 2

**INSTRUMENT PENILAIAN MEDIA VIDEO INTERAKTIF**

Judul Video : Elektroforesis Lektin Biji Kabiul Dan Uji Kecepatan Hemaglutinasi Darah

Manusia golongan A, B, O, AB

Perancang : Anggi Rio Putra

Validator :

**PETUNJUK**

1. Dimohon untuk kesediaan Bapak/ Ibu untuk menilai seluruh komponen dari media video interaktif yang terlampir meliputi aspek yang diminta dalam instrument validasi berikut.
2. Berikan tanda  $\surd$  pada kolom yang sesuai dan berikan catatan pada tempat yang disediakan.
3. Disamping itu Bapak/ Ibu dimohon memberikan komentar atau masukan bebas pada tempat yang perlu diberikan masukan/ komentar

No	Komponen	Penilaian			Saran Perbaikan
		A	B	C	
<b>Komponen Kelayakan Isi</b>					
<b>A. Penyajian</b>					
1.	Judul sesuai dengan KD				
2.	Tujuan Sesuai indicator				
<b>B. Tampilan Tulisan</b>					
1.	Jenis Huruf				
2.	Ukuran Huruf				
3.	Kombinasi warna tulisan dengan Background				
4.	Penulisan judul, SK, KD dan Tujuan				
5.	Penggunaan kata				
6.	Pola Pengetikan				
7.	Susunan Kalimat				
<b>C. Materi</b>					
1.	Pemahaman Materi				
2.	Keluasan Materi				

3.	Bahasa Mudah dimengerti				
4.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu				
5.	Keterkinian				
6.	Akurasi Konsep				
7.	Memungkinkan untuk Mahasiswa belajar mandiri				
8.	Memberi motivasi belajar pada Mahasiswa				
9.	Mengembangkan minat dan mengajak Mahasiswa untuk berfikir				
<b>D. Tampilan Gambar dan Simulasi</b>					
1.	Warna Gambar				
2.	Ukuran Gambar				
3.	Keserasian gambar dengan latar dan materi				
<b>E. Tampilan Animasi</b>					
1.	Animasi pada menu pembuka				
2.	Animasi pada halaman utama				
3.	Animasi pada menu penutup				
<b>F. Tampilan Video Interaktif</b>					
1.	Variasi Video				
2.	Kejelasan Audio				
3.	Kecocokan audio Visual dengan materi				
4.	Narasi				

(Adaptasi dari direktorat UPI, 2010)

Saran Umum:

.....  
 .....

Keterangan:

A = Baik bernilai 3

B = Cukup bernilai 2

C = Kurang bernilai 1

Bengkulu, .....2013

Validator

(.....)

## LAMPIRAN 3

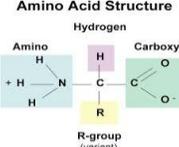
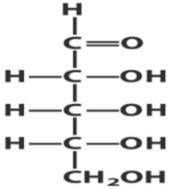
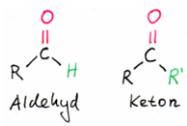
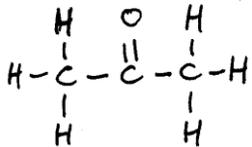
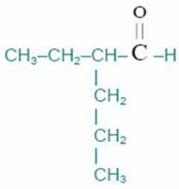
## KISI – KISI SOAL

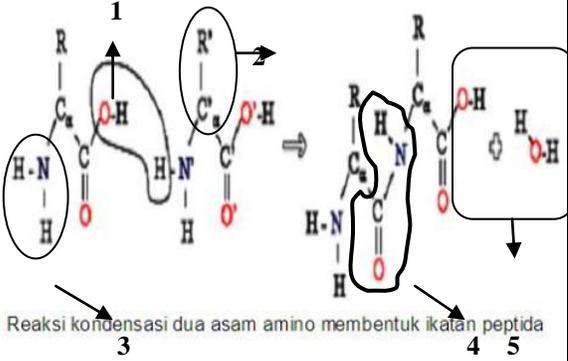
Nama Instansi : Pendidikan Kimia JPMIPA FKIP UNIB

Mata Pelajaran : KOBA

Jumlah soal : 15 soal

Penyusun : Anggi Rio Putra

Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	Materi	Indicator soal dan tahapan berfikir	Bentuk soal	Kunci soal
<p>1. Memahami senyawa organik dan reaksinya, benzena dan turunannya dan makromolekul.</p> <p>4.4 Mendeskripsikan struktur, tata nama, penggolongan, sifat, dan kegunaan protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat.</p>	<p><b>Protein:</b> Struktur asam amino dan protein.</p>	<p>Menuliskan rumus struktur asam amino (C1)</p>	<p>1. Protein adalah suatu makromolekul yang komponen utamanya adalah....</p> <p>a. karbohidrat      d. hidrokarbon b. lipid              e. asam nukleat c. Asam amino</p> <p>2. Berikut yang merupakan rumus struktur pembentuk protein adalah....</p> <p>a.  d. </p> <p>b.  e. </p> <p>c. </p> <p>3. Berikut ini adalah reaksi kondensasi dua asam amino membentuk ikatan peptide. Ikatan peptide ditunjukkan oleh nomor....</p>	<p>C</p> <p>A</p>

	Sifat protein	<p>Mengidentifikasi gugus peptida pada protein (C2)</p> <p>Menjelaskan sifat protein (C2)</p>	 <p>Reaksi kondensasi dua asam amino membentuk ikatan peptida</p> <p>a. 1                      c. 3                      e. 5 b. 2                      d. 4</p> <p>4. Dibawah ini yang merupakan sifat – sifat asam amino,kecuali...</p> <p>a. Molekul asam amino yang memiliki dua jenis muatan. Gugus karboksil bermuatan negatif dan gugus amino bermuatan positif</p> <p>b. molekul asam amino yang memiliki dua gugus yang bersifat asam dan basa. Gugus karboksil memberikan peran sifat asam dan gugus amino berperan pada sifat basa.</p> <p>c. Memiliki bentuk molekul yang sudah tidak dapat di uraikan atau di pecah kedalam bentuk yang lebih kecil lagi</p> <p>d. asam amino yang memiliki atom C kiral pada nomor 2 atau pada posisi <math>\alpha</math>, kecuali Glisin karena – R nya adalah gugus H.</p> <p>e. Memiliki sifat yang akan bermuatan positif atau negatif tergantung dari harga pH</p> <p>5. Gugus karboksil pada asam amino bersifat asam karena dapat melepaskan <math>H^+</math> sedangkan gugus amino bersifat basa karena dapat mengikat <math>H^+</math></p>	<p>D</p> <p>C</p>
--	---------------	---	---	-------------------

			<p>membentuk</p> <p>a. - COO                      c. - NH<sub>2</sub>                      e. - NH<sub>3</sub><sup>+</sup></p> <p>b. - NH                      d. - COOH</p> <p>6. Pada penelitian metode yang digunakan dalam Pemisahan protein adalah dengan metode salting out, prinsip metode ini adalah....</p> <p>a. Penambahan garam, sehingga daya larut protein akan berkurang, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan</p> <p>b. Dengan mendidihkan larutan protein dengan asam kuat dan basa kuat pekat sehingga molekulnya akan terhidrolisis menjadi asam amino</p> <p>c. Dengan meradiasi protein menggunakan sinar IR (Infra Red)</p> <p>d. Dengan menambahkan pelarut organic, seperti etanol</p> <p>e. Dengan mencampurkan larutan protein dengan bahan kimia lain dan kemudian di shaker (homogenasi)</p> <p>7. Salah satu sifat darah adalah mudah menggumpal, salah satu cara untuk menghambat penggumpalan darah adalah dengan menambahkan....</p> <p>a. Larutan hayem                      d. Larutan Emersi</p> <p>b. Larutan EDTA                      e. Larutan Asam dan ba</p> <p>c. Larutan Etanol                      sa kuat</p> <p>8. Salah satu fungsi protein adalah sebagai sumber nutrisi. Namun, disamping itu protein juga mengandung zat anti nutrisi. Salah satu zat anti nutrisi pada protein adalah....</p> <p>a. Flavonoid                      d. Karbonil</p> <p>b. Asam amino                      e. Asam Laktat</p>	<p>E</p> <p>A</p> <p>B</p>
--	--	--	---	----------------------------

	Fungsi protein	Menjelaskan fungsi protein (C2)	<p>c. Lektin</p> <p>9. Berikut adalah sifat dari lektin, kecuali :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat menggumpalkan sel darah merah</li> <li>Dapat mendeteksi adanya sel-sel tumor</li> <li>Dapat menghambat penyerapan nutrisi pada usus</li> <li>Dapat mengakibatkan bahaya keracunan yang akut</li> <li>Dapat mengatur aktivitas seluler atau fisiologi.</li> </ol> <p>10. Lektin juga disebut sebagai hemaglutinin, ini terkait salah satu sifat lektin, yaitu....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mampu menggumpalkan sel darah merah</li> <li>Mampu mengakibatkan berkurangnya fungsi pencernaan</li> <li>Dapat berinteraksi secara spesifik terhadap karbohidrat</li> <li>Sifat toksik yang ditimbulkan lektin pada varietas tertentu</li> <li>Sifat lektin yang dapat rusak pada suhu tinggi</li> </ol> <p>11. Berikut salah satu jenis protein yang memiliki fungsi sebagai pengatur aktifitas sel adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aktin</li> <li>Myosin</li> <li>Insulin</li> <li>Fibrinogen</li> <li>Lipase</li> </ol> <p>12.</p> 	<p>C</p> <p>E</p> <p>A</p> <p>C</p>
--	----------------	---------------------------------	--	-------------------------------------



## LAMPIRAN 4

**LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR**

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui sikap Mahasiswa selama mengikuti pembelajaran Kimia organik bahan alam.

1. Isilah gejala dibawah ini dengan memilih salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan perlakuan Mahasiswa.
2. Berilah tanda cek (  $\checkmark$  ) pada salah satu kolom jawaban : B = baik; C = cukup; K = kurang

No	Apek penilaian	Kriteria		
		B	C	K
1.	Respon terhadap pertanyaan terkait pengetahuan prasyarat			
	1. Tidak bias menjawab			
	2. Menjawab tidak sesuai pertanyaan			
	3. Menjawab pertanyaan sesuai pertanyaan tetapi tidak lugas			
	4. Menjawab pertanyaan dengan lugas			
2.	Respon terhadap pertanyaan teman			
	1. Tidak dapat menjelaskan			
	2. Dapat menjelaskan tapi dengan terbata-bata			
	3. Dapat menjelaskan dengan lancer tapi tanpa contoh konkret			
	4. Dapat menjelaskan dengan baik			
3.	Kontribusi			
	1. Tidak pernah bertanya maupun member tanggapan			
	2. Bertanya dan member tanggapan tetapi tidak sesuai			
	3. Bertanya dan member tanggapan yang sesuai tetapi bila disuruh			

	4. Bertanya dan member tanggapan yang sesuai tanpa di suruh			
4.	Ketepatan waktu pada saat diskusi			
	1. Mahasiswa selalu meminta perpanjangan waktu			
	2. Mahasiswa lebih dari 3 kali meminta perpanjangan waktu			
	3. Mahasiswa kurang dari 3 kali meminta perpanjangan waktu			
	4. Mahasiswa siap ketika waktu diberikan habis			

Keterangan :

B = Baik (3) C = Cukup (2) K = Kurang (1)

16-26 = Kurang

27-37 = Cukup

38-48 = Baik

Bengkulu, .....Mei 2013

Observer

(.....)

## LAMPIRAN 5

**PENILAIAN AFEKTIF**

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui sikap Mahasiswa selama mengikuti pembelajaran Kimia organik bahan alam.

3. Isilah gejala dibawah ini dengan memilih salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan perlakuan Mahasiswa.
4. Berilah tanda cek (  $\checkmark$  ) pada salah satu kolom jawaban : B = baik; C = cukup; K = kurang

No	Apek penilaian	Kriteria		
		B	C	K
	Karakter			
1.	Logis			
	1. Berpendapat didasari argument			
	2. Mampu membuat hubungan sebab akibat			
	3. Aktivitas yang dilakukan mempunyai tujuan yang jelas			
2.	Berpikir kreatif			
	1. Melakukan tindakan yang bersifat analisis			
	2. Mampu menentukan pilihan yang dianggap baik			
	3. Mampu menciptakan alternatif yang lebih Baik			
3.	Jujur			
	1. Melakukan kegiatan pembelajaran			
	2. Berargumen secara Obyektif			
	3. Menyimpulkan hasil pembelajaran dengan Obyektif			
4.	Bekerja teliti			
	1. Bertanggung jawab			
	2. Peduli			

	3. Berprilaku santun			
Keterampilan social				
.	1. Bertanya			
	2. Menyumbangkan ide atau pendapat			
	3. Menjadi pendengar yang baik			
	4. Kemampuan berkomunikasi			

(Diadaptasi dari Diniyah, 2011)

Keterangan :

B = Baik (3) C = Cukup (2) K = Kurang (1)

16-26 = Kurang

27-37 = Cukup

38-48 = Baik

Bengkulu, .....Mei 2013

Observer

(.....)

## LAMPIRAN 6

**PENILAIAN SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN AUDIO VISUAL**

Lembar ini disusun untuk mengetahui sikap mahasiswa selama mengikuti pembelajaran Kimia Organik Bahan Alam .

1. Isilah gejala dibawah ini dengan memilih salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan model pembelajaran
2. Berilah tanda cek (√ ) pada salah satu kolom jawaban : B : baik, C: cukup, K : kurang

No	Aspek penilaian	Kriteria		
		B	C	K
Fase I (Pendahuluan)				
1	Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam			
2	Mengadakan pretes			
3	Menuliskan judul pelajaran di papan tulis			
4	Menyampaikan tujuan pembelajaran			
5	Memberikan pertanyaan memotivasi.			
Fase Kegiatan Inti				
6	Guru menampilkan video mengenai protein dan lektin, fungsi protein tidak hanya sebagai sumber nutrisi namun juga mengandung senyawa antinutrisi.			
7	Mahasiswa dibimbing untuk berpikir logis mendeskripsikan tentang protein sebagai antinutrisi, antinutrisi lektin, bahan alam yang mengandung antinutrisi lektin dan isolasi lektin dari bahan alam serta pemisahan protein untuk mengetahui berat molekulnya melalui media video.			
8	Menyajikan materi menggunakan media video. Membimbing Mahasiswa untuk menelaah isi pokok bahasan yang disajikan dalam video melalui diskusi kelompok.			
9	Membimbing mahasiswa melakukan diskusi kelompok. Pengajar berkeliling kelas memberikan bimbingan			

	kepada tiap kelompok. Kemudian mahasiswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.			
10	Guru menanyakan pendapat para Mahasiswa untuk diakomodasi, kemudian disimpulkan			
Fase penutup				
11	Pengajar memberikan postes			
12	Pengajar memberikan tugas sebagai tagihan atau acuan			
13	Pengajar menutup materi ajar dan mengucapkan salam			

B = Baik (3) C = Cukup (2) K = Kurang (1)

Keterangan :

B : baik 27-39

C : Cukup 14-26

K : kurang 1-13

Bengkulu, .....Mei 2013

Observer

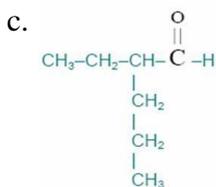
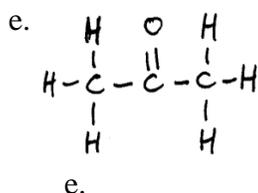
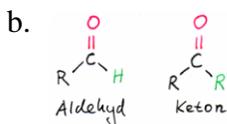
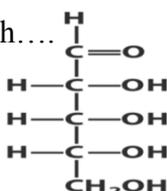
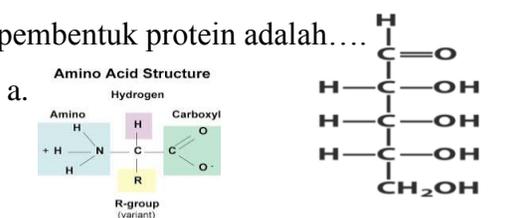
(.....)

**SOAL POST TEST**  
**KELAS CONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN**

1. Protein adalah suatu makromolekul yang komponen utamanya adalah....

- a. karbohidrat      d. hidrokarbon  
b. lipid              e. asam nukleat  
c. Asam amino

2. Berikut yang merupakan rumus struktur pembentuk protein adalah....



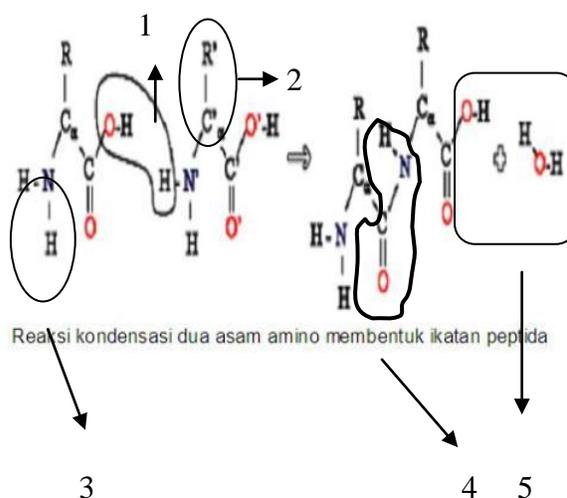
3. Gugus peptide pada protein merupakan....

- a. Gugus OH dari asam amino yang berikatan dengan gugus - H pada asam amino yang lain  
b. Gugus karbonil yang berkonjugasi dengan gugus amin

c. Gugus alkil yang kehilangan satu atom H nya

- d. Gugus aldehid bereaksi dengan gugus keton  
e. Gugus aldehid yang yang berkonjugasi dengan gugus amin

4. Berikut ini adalah reaksi kondensasi dua asam amino membentuk ikatan peptide. Ikatan peptide ditunjukkan oleh nomor....



- a. 1                      c. 3                      e. 5  
b. 2                      d. 4

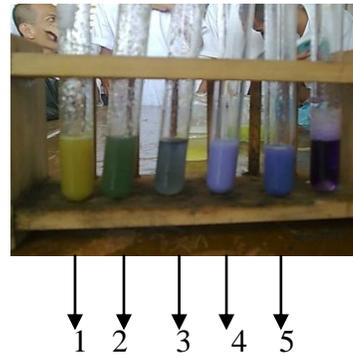
5. Dibawah ini yang merupakan sifat – sifat asam amino,kecuali...

- a. Molekul asam amino yang memiliki dua jenis muatan. Gugus karboksil bermuatan negatif dan gugus amino bermuatan positif

- b. Molekul asam amino yang memiliki dua gugus yang bersifat asam dan basa. Gugus karboksil memberikan peran sifat asam dan gugus amino berperan pada sifat basa.
- c. Memiliki bentuk molekul yang sudah tidak dapat di uraikan atau di pecah kedalam bentuk yang lebih kecil lagi
- d. Asam amino yang memiliki atom C kiral pada nomor 2 atau pada posisi  $\alpha$ , kecuali Glisin karena - R nya adalah gugus H.
- e. Memiliki sifat yang akan bermuatan positif atau negatif tergantung dari harga pH
6. Gugus karboksil pada asam amino bersifat asam karena dapat melepaskan  $H^+$  sedangkan gugus amino bersifat basa karena dapat mengikat  $H^+$  membentuk...
- a.  $-COO^-$                       c.  $-NH_2$   
 b.  $-NH_3^+$                       d.  $-COOH$   
 e.  $--NH_3^+$
7. Pada penelitian metode yang digunakan dalam Pemisahan protein adalah dengan metode salting out, prinsip metode ini adalah....
- a. Penambahan garam, sehingga daya larut protein akan berkurang, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan
- b. Dengan mendidihkan larutan protein dengan asam kuat dan basa kuat pekat sehingga molekulnya akan terhidrolisis menjadi asam amino
- c. Dengan meradiasi protein menggunakan sinar IR (Infra Red)
- d. Dengan menambahkan pelarut organik, seperti etanol
- e. Dengan mencampurkan larutan protein dengan bahan kimia lain dan kemudian di shaker (homogenasi)
8. Salah satu sifat darah adalah mudah menggumpal, salah satu cara untuk menghambat penggumpalan darah adalah dengan menambahkan....
- a. Larutan hayem                      d. Larutan Emersi  
 b. Larutan EDTA                      e. Larutan Etanol  
 e. Larutan Asam dan basa kuat
9. Salah satu fungsi protein adalah sebagai sumber nutrisi. Namun, disamping itu protein juga mengandung zat anti nutrisi. Salah satu zat anti nutrisi pada protein adalah....
- a. Flavonoid                      d. Karbonil  
 b. Asam amino                      e. Asam Laktat  
 c. Lektin
10. Berikut adalah sifat dari lektin, kecuali :
- a. Dapat menggumpalkan sel darah merah

- b. Dapat mendeteksi adanya sel-sel tumor
  - c. Dapat menghambat penyerapan nutrisi pada usus
  - d. Dapat mengakibatkan bahaya keracunan yang akut
  - e. Dapat mengatur aktivitas seluler atau fisiologi.
11. Lektin juga disebut sebagai hemagglutinin, ini terkait salah satu sifat lektin, yaitu....
- a. Mampu menggumpalkan sel darah merah
  - b. Mampu mengakibatkan berkurangnya fungsi pencernaan
  - c. Dapat berinteraksi secara spesifik terhadap karbohidrat
  - d. Sifat toksik yang ditimbulkan lektin pada varietas tertentu
  - e. Sifat lektin yang dapat rusak pada suhu tinggi
12. Berikut salah satu jenis protein yang memiliki fungsi sebagai pengatur aktifitas sel adalah....
- a. Aktin
  - b. Myosin
  - c. Insulin
  - d. Fibrinogen
  - e. Lipase

13.



Gambar diatas merupakan gambar percobaan identifikasi protein melalui uji biuret. Dari gambar diatas yang positif mengandung protein ditunjukkan oleh nomor....

- a. 1,2 dan 3
  - b. 5 saja
  - c. 1, 4, dan 5
  - d. 1 saja
  - e. 3, 4, dan 5
14. Uji protein untuk mengidentifikasi adanya gugus fenil (cincin benzene) adalah....
- a. Uji biuret
  - b. Uji xantoproteat
  - c. Uji belerang
  - d. Uji Hemagglutinasia
  - e. Uji elektroforesis
15. Untuk mengetahui berat molekul yang bertindak sebagai lektin pada sample protein dilakukan uji....
- a. Uji biuret
  - b. Uji hemagglutinasia
  - c. Uji elektroforesis
  - d. Uji Xantoproteat
  - e. Uji Belerang

## LAMPIRAN 8

**SILABUS MATAKULIAH KIMIA ORGAIK BAHAN ALAM**

<b>Program Studi</b>	<b>: Pendidikan Kimia JPMIPA FKIP</b>
<b>Mata Kuliah</b>	<b>: Kimia Organik Bahan Alam (KOB)</b>
<b>Kode Mata Kuliah</b>	<b>: Kim- /2-0</b>
<b>Bobot SKS/Semester</b>	<b>: 2-0 SKS/VI</b>
<b>Mata Kuliah Prasyarat</b>	<b>: Kimia Organik I, II</b>
<b>Mata Kuliah prasyarat bagi</b>	<b>: -</b>
<b>Dosen Pengampu</b>	<b>: Agus Sundaryono, M.Si, Dr.</b>

**A. Deskripsi Matakuliah**

Matakuliah ini menguraikan pengertian tentang kimia bahan alam khususnya bahan alam hayati, teknik dasar penelitian laboratorium kimia organik bahan alam dan beberapa aspek yang meliputi komponen senyawa hasil metabolit sekunder meliputi alkaloid, terpenoid, flavonoid dan senyawa fenol dan langkah-langkah melakukan penelitian tentang senyawa tersebut

**B. Standar Kompetensi**

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa diharapkan mempunyai konsep tentang Kimia Organik Bahan Alam yang dikhususkan memahami tentang senyawa metabolit

**C. Garis Besar Program Perkuliahan**

## LAMPIRAN 9

**PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****(Kelompok Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNIB

Mata Pelajaran : KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM

Materi Pelajaran : Protein

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (2 x Pertemuan)

**I. Standar Kompetensi**

Memahami senyawa organik dan reaksinya, benzena dan turunannya dan makromolekul

**II. Kompetensi Dasar**

Mendeskripsikan struktur, tata nama, penggolongan, sifat, dan kegunaan protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat.

**III. Indikator****A. Kognitif**

## 1. Produk

- a. Menuliskan rumus struktur asam amino
- b. Mengidentifikasi gugus peptida pada protein
- c. Menjelaskan struktur protein
- d. Menjelaskan sifat protein
- e. Menjelaskan fungsi protein
- f. Menjelaskan cara pengenalan protein

## 2. Proses

- a. Memperhatikan media video tentang konsep protein untuk mengetahui bahwa protein bersifat selain sebagai nutrisi juga bersifat anti nutrisi.
- b. Melakukan diskusi kelas untuk menyelidiki gugus peptida pada protein menggunakan media video.

**B. Psikomotor**

Mengamati perubahan warna dari bahan untuk menguji protein dalam media video.

**C. Afektif**

Karakter : Logis, Jujur, Teliti, Kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, komunikatif

Keterampilan Sosial : Bertanya, menyumbang ide atau pendapat, menjadi pendengar yang baik, kemampuan berkomunikasi

#### IV. Tujuan Pembelajaran

##### A. Kognitif

###### 1. Produk

Secara mandiri Mahasiswa dapat menuliskan rumus struktur asam amino, mengidentifikasi senyawa asam amino pada protein, menjelaskan struktur protein, menjelaskan sifat protein, menjelaskan fungsi protein, menjelaskan cara pengenalan protein.

###### 2. Proses

- a. Diperlihatkan media video tentang konsep protein, Mahasiswa dapat mengetahui bahwa protein bersifat selain sebagai nutrisi juga bersifat anti nutrisi.
- b. Melalui diskusi kelas untuk menyelidiki gugus peptida pada protein menggunakan media *video*.

##### B. Psikomotor

Disediakan media video tentang larutan uji protein, Mahasiswa dapat mengamati perubahan warna dari bahan yang diuji.

##### C. Afektif

Karakter : Terlihat pada pembelajaran yang berpusat pada Mahasiswa, paling tidak Mahasiswa dinilai baik dalam menunjukkan karakter Logis, Kreatif, Jujur, Teliti. LP : Penilaian Afektif

Keterampilan Sosial : Terlihat pada pembelajaran yang berpusat pada Mahasiswa, paling tidak Mahasiswa dinilai baik dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial : bertanya, menyumbang ide atau pendapat, menjadi pendengar yang baik, berkomunikasi. **LP : Pengamatan Keterampilan Sosial**

#### V. Materi Ajar

1. Protein
2. Uji protein.
3. Lektin
4. Antinutrisi Lektin

5. Lektin pada biji tanaman *kebiul*
6. Metode pemisahan protein
7. Elektroforesi

## VI. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Informasi dan pemberian tugas

## VII. Media Belajar

Buku Mahasiswa “ Protein“, Internet, *Video*

## VIII. Kegiatan Pembelajaran

	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>A. KEGIATAN AWAL FASE I</b>		<b>15 Menit</b>
1.	Memberikan salam, berdoa dan absensi.	
2.	Memberikan apersepsi dan motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Guru mengkaitkan pokok bahasan dengan peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari-hari, disertai contoh konkret melalui media video</li> <li>➢ Penjelasan dan tanya jawab sekitar wawasan Mahasiswa mengenai materi yang akan disajikan.</li> <li>➢ Menyampaikan SK, KD dan Indikator Pembelajaran melalui video</li> </ul>	
<b>B. KEGIATAN INTI FASE II</b>		<b>60 Menit</b>
1.	Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Guru menampilkan video mengenai protein dan lektin, fungsi protein tidak hanya sebagai sumber nutrisi namun juga mengandung senyawa antinutrisi.</li> <li>➢ Mahasiswa dibimbing untuk berpikir logis mendeskripsikan tentang protein sebagai antinutrisi, antinutrisi lektin, bahan alam yang mengandung antinutrisi lektin dan isolasi lektin dari bahan alam serta pemisahan protein untuk mengetahui berat molekulnya melalui media video.</li> </ul>	
2.	Elaborasi Menyajikan materi menggunakan media video. Membimbing Mahasiswa untuk mentelaah isi pokok bahasan yang disajikan dalam video melalui diskusi kelompok. Kemudian mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	
3.	Konfirmasi Guru menanyakan pendapat para Mahasiswa untuk diakomodasi, kemudian disimpulkan.	
<b>C. PENUTUP FASE III</b>		<b>15 Menit</b>
1.	Guru memberikan post test	

2.	Guru Mengingatkan Mahasiswa untuk mempelajari pokok bahasan berikutnya yaitu protein sebagai antinutrisi	
3.	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	
<b>D. Penugasan Terstruktur</b>		
	Mencari di internet tentang struktur protein, sifat protein dan fungsi protein.	
<b>E. Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur (KMTT)</b>		
	Mencari 5 bahan alam yang mengandung protein dan mentelaah kandungan protein antinutrisi yang terdapat dalam bahan tersebut melalui literature yang ada.	

**IX. Penilaian**

1. Lembar Penilaian produk dilengkapi kunci jawabannya
2. Lembar penilaian proses
3. Lembar penilaian Psikomotor
4. Lembar penilaian Pengamatan perilaku berkarakter
5. Lembar penilaian pengamatan ketrampilan social

**X. Evaluasi**

1. Bentuk evaluasi : Objektif
2. Teknik : Tertulis secara individu

Bengkulu, 20 Januari 2013

Mengetahui,  
Dosen Pengampuh Mata Kuliah

Peneliti

**Dr. Agus Sundaryono, M.Si**  
NIP.

**Anggi Rio Putra, S.Pd**  
NPM. A2L011005

## LAMPIRAN 10

**PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****(Kelas Kontrol)**

Satuan Pendidikan	: Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNIB
Mata Pelajaran	: KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM
Materi Pelajaran	: Protein
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (2 x Pertemuan)

**I. Standar Kompetensi**

Memahami senyawa organik dan reaksinya, benzena dan turunannya dan makromolekul

**II. Kompetensi Dasar**

Mendeskripsikan struktur, tata nama, penggolongan, sifat, dan kegunaan protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat.

**III. Indikator****A. Kognitif**

## 1. Produk

- Menuliskan rumus struktur asam amino
- Mengidentifikasi gugus peptida pada protein
- Menjelaskan struktur protein
- Menjelaskan sifat protein
- Menjelaskan fungsi protein
- Menjelaskan cara pengenalan protein

## 2. Proses

- Memperhatikan penjelasan guru tentang konsep protein untuk mengetahui bahwa protein bersifat selain sebagai nutrisi juga bersifat anti nutrisi.
- Melakukan diskusi kelas untuk menyelidiki gugus peptida pada protein menggunakan media *powerpoint* beranimasi.

**B. Psikomotor**

Mengamati perubahan warna dari bahan untuk menguji protein.

**C. Afektif**

Karakter : Logis, Jujur , Teliti, Kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, komunikatif

Keterampilan Sosial : Bertanya, menyumbang ide atau pendapat, menjadi pendengar yang baik, kemampuan berkomunikasi

#### IV. Tujuan Pembelajaran

##### A. Kognitif

###### 1. Produk

Secara mandiri Mahasiswa dapat menuliskan rumus struktur asam amino, mengidentifikasi senyawa asam amino pada protein, menjelaskan struktur protein, menjelaskan sifat protein, menjelaskan fungsi protein, menjelaskan cara pengenalan protein.

###### 2. Proses

- a. Diperlihatkan media video tentang konsep protein, Mahasiswa dapat mengetahui bahwa protein bersifat selain sebagai nutrisi juga bersifat anti nutrisi.
- b. Melalui diskusi kelas untuk menyelidiki gugus peptida pada protein.

##### B. Psikomotor

Diperlihatkan perubahan warna pada larutan bahan untuk uji protein.

##### C. Afektif

Karakter : Terlihat pada pembelajaran yang berpusat pada Mahasiswa, paling tidak Mahasiswa dinilai baik dalam menunjukkan karakter Logis, Kreatif, Jujur, Teliti. LP : Penilaian Afektif

Keterampilan Sosial : Terlihat pada pembelajaran yang berpusat pada Mahasiswa, paling tidak Mahasiswa dinilai baik dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial : bertanya, menyumbang ide atau pendapat, menjadi pendengar yang baik, berkomunikasi. **LP : Penilaian Afektif**

#### V. Materi Ajar

1. Protein
2. Antinutrisi lektin
3. Lektin pada biji tanaman *Kebiul*
4. Metode pemisahan protein

#### VI. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Diskusi Informasi dan pemberian tugas

## VII. Media Belajar

Buku Mahasiswa “ Protein“, Internet.

## VIII. Kegiatan Pembelajaran

	<b>Aktivitas Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>A. KEGIATAN AWAL FASE I</b>		<b>15 Menit</b>
1.	Memberikan salam, berdoa dan absensi.	
2.	Memberikan apersepsi dan motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengkaitkan pokok bahasan dengan peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari-hari, disertai contoh konkret.</li> <li>➤ Penjelasan dan tanya jawab sekitar wawasan Mahasiswa mengenai materi yang akan disajikan.</li> </ul>	
<b>B. KEGIATAN INTI FASE II</b>		<b>60 Menit</b>
1.	Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan protein dan lektin , fungsi protein tidak hanya sebagai sumber nutrisi namun juga mengandung senyawa antinutrisi.</li> <li>➤ Mahasiswa dibimbing untuk berpikir logis mendeskripsikan tentang protein sebagai antinutrisi, antinutrisi lektin, bahan alam yang mengandung antinutrisi lektin dan isolasi lektin dari bahan alam serta pemisahan protein untuk mengetahui berat molekulnya</li> </ul>	
2.	Elaborasi Membimbing Mahasiswa untuk mentelaah isi pokok melalui diskusi kelompok.	
3.	Konfirmasi Guru menanyakan pendapat para Mahasiswa untuk diakomodasi, kemudian disimpulkan.	

<b>C. PENUTUP FASE III</b>		<b>15 Menit</b>
1.	Guru memberikan post test	
2.	Guru Mengingatkan Mahasiswa untuk mempelajari pokok bahasan	
3.	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	
<b>D. Penugasan Terstruktur</b>		
Mencari di internet tentang proten dan lektin		
<b>E. Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur (KMTT)</b>		
Mencari 5 bahan alam yang mengandung protein dan mentelaah kandungan protein antinutrisi yang terdapat dalam bahan tersebut melalui literature yang ada.		

### IX. Penilaian

1. Lembar Penilaian produk dilengkapi kunci jawabannya
2. Lembar penilaian proses
3. Lembar penilaian Psikomotor
4. Lembar penilaian Pengamatan prilaku berkarakter
5. Lembar penilaian pengamatan ketrampilan social

### X. Evaluasi

1. Bentuk evaluasi : Objektif
2. Teknik : Tertulis secara individu

Bengkulu, 20 Januari 2013

Mengetahui,  
Dosen Pengampu Mata Kuliah  
Pelajaran

Guru Mata

**Dr. Agus Sundaryono, M.Si**  
NIP. 195712251981032001

**Anggi Rio Putra, S.Pd**  
NIP. 197202041997032003

## LAMPIRAN

## Lampiran 11

## Lembar Diskusi Mahasiswa

**Jawablah pertanyaan dibawah ini :**

1. Sebutkan jenis-jenis makanan yang sering saudara konsumsi yang mengandung protein, jelaskan mengapa demikian?

Jawaban :

.....  
 .....  
 .....

2. Apa yang kalian ketahui tentang protein?

Jawaban :

.....  
 .....  
 .....

3. Diketahui ciri-ciri dibawah ini :

- a. uji protein yang mengandung cincin benzen/inti benzen
- b. uji ini positif ditandai dengan menghasilkan endapan kuning
- c. Merupakan ikatan peptida, tetapi tidak dapat menunjukkan asam amino bebas
- d. Menghasilkan warna hitam pada kertas saring
- e. positif ditandai dengan terbentuknya warna ungu
- f. adanya H<sub>2</sub>S atau belerang pada protein yang telah ditambahkan dengan NaOH
- g. berubah menjadi warna jingga setelah ditambah NaOH
- h. dihasilkan endapan putih yang akan berubah menjadi merah bila dipanaskan
- i. menunjukkan hasil positif dengan menghasilkan cincin ungu
- j. mengandung cincin benzen : tirosin, fenil alanin dan triptofan.

Berdasarkan ciri-ciri uji protein diatas, coba kalian identifikasikan mana yang termasuk ciri millon

No	Jenis uji protein	Ciri (isi berdasarkan kode huruf saja)
1	uji xanthoprotein	
2	uji biuret	
3	uji belerang	
4	pereaksi hopkins-cole	
5	pereaksi millon	

## Lampiran 12.

## UJI VALIDITAS INSTRUMEN SOAL POST TEST

Responden	nomor soal															TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	11
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	12
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	13
8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	11
9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	11
10	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	9
11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
12	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5
13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
15	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	5
<b>p</b>	0.8	0.8	0.933333	0.866667	0.7333	0.4667	0.4	0.4	0.8	0.4667	0.4	0.7333	0.7333333	0.4666667	0.73333	
<b>q</b>	0.2	0.2	0.066667	0.133333	0.2667	0.5333	0.6	0.6	0.2	0.5333	0.6	0.2667	0.2666667	0.5333333	0.26667	
<b>Mean (Xi)</b>	10.5	11.167	10.21429	10.15385	11.727	11.429	13	13.1667	11	12.286	13	10.364	11.727273	12.285714	10.1818	
<b>Mean (Xt)</b>	9.7333	9.7333	9.733333	9.733333	9.7333	9.7333	9.7333	9.73333	9.7333	9.7333	9.73333	9.7333	9.7333333	9.7333333	9.73333	
<b>Simp.baku</b>	3.9364	3.9364	3.936399	3.936399	3.9364	3.9364	3.9364	3.9364	3.9364	3.9364	3.9364	3.9364	3.9363991	3.9363991	3.9364	
<b>r-pbi</b>	0.3895	0.7282	0.457159	0.272356	0.84	0.4028	0.6776	0.71215	0.6436	0.6065	0.67758	0.2655	0.8399998	0.6065274	0.18894	
<b>r-kritis</b>	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	
<b>Status</b>	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Drop

## Lampiran 13.

## UJI RELIABILITAS SOAL POST TEST

Responden	Nomor Butir											13	14	Total
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11				
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	10	
3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	9	
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	10	
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	9	
9	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	9	
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	9	
11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	
12	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	
13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
Np	12	12	14	11	7	6	6	12	7	6	11	7		
p	0.375	0.375	0.4375	0.34375	0.21875	0.1875	0.1875	0.375	0.21875	0.1875	0.34375	0.21875		
q	0.625	0.625	0.5625	0.65625	0.78125	0.8125	0.8125	0.625	0.78125	0.8125	0.65625	0.78125		
pq	0.234375	0.234375	0.2460938	0.2255859	0.1708984	0.1523438	0.1523438	0.234375	0.1708984	0.1523438	0.2255859	0.1708984	2.3701172	

$$S = 3.7186787 \quad R_{kritis} = 0.576 \quad (\text{pada taraf signifikan } 5\%)$$

$$r_{11} = 0.8923462 \quad r_{11} > r_{kritis} \text{ sehingga soal dinyatakan Reliabel}$$

## Lampiran 14.

## UJI DAYA BEDA SOAL

Responden	nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>BATAS ATAS</b>															
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<b>BATAS BAWAH</b>															
8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
10	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
12	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<b>DP</b>	0.11	0.38	0.13	0.25	0.5	0.2	0.86	0.86	0.38	0.2	0.86	0.5	0.5	0.2	0.23
<b>Kategori</b>	Buruk	cukup	buruk	cukup	baik	Cukup	baik	baik	cukup	cukup	baik	baik	baik	cukup	cukup

## Lampiran 15.

## TARAF KESUKARAN

Responden	nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
10	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
12	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P	0.8	0.8	0.933333	0.866667	0.733333	0.466667	0.4	0.4	0.8	0.466667	0.4	0.733333	0.733333	0.466667	0.733333
Kategori	mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	susah	susah	susah	mudah	susah	susah	sedang	sedang	susah	Sedang

## Lampiran 16 :

## Hasil Perhitungan Uji Panelis instrument test

No	p1	p2	p3	T	T <sup>2</sup>	Rata <sup>2</sup>
1	4	5	4	13	169	4.33
2	4	5	5	14	196	4.67
3	3	4	4	11	121	3.67
4	4	4	4	12	144	4.00
5	5	5	5	15	225	5.00
6	5	5	4	14	196	4.67
7	4	4	5	13	169	4.33
8	4	5	5	14	196	4.67
9	4	4	3	11	121	3.67
10	3	3	4	10	100	3.33
11	3	3	3	9	81	3.00
12	4	4	4	12	144	4.00
13	4	4	4	12	144	4.00
14	5	5	5	15	225	5.00
15	4	4	4	12	144	4.00
	60	64	63	187	2375	62.33333
	3600	4096	3969	11665		
	246	280	271	797		

## Statistics

		p1	p2	p3
N	Valid	15	15	15
	Missing	0	0	0
Mean		4.00	4.27	4.20
Median		4.00	4.00	4.00
Mode		4	4	4
Std. Deviation		.655	.704	.676
Variance		.429	.495	.457
Minimum		3	3	3
Maximum		5	5	5
Sum		60	64	63

**p1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	3	20.0	20.0	20.0
	4	9	60.0	60.0	80.0
	5	3	20.0	20.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**p2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	2	13.3	13.3	13.3
	4	7	46.7	46.7	60.0
	5	6	40.0	40.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**p3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	2	13.3	13.3	13.3
	4	8	53.3	53.3	66.7
	5	5	33.3	33.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

**Reliability****Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	15	100.0
	Excluded (a)	0	.0
	Total	15	100.0

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.837	.836	3

**Summary Item Statistics**

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.156	4.000	4.267	.267	1.067	.019	3
Item Variances	.460	.429	.495	.067	1.156	.001	3

The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

**ANOVA(a)**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between People	14.578	14	1.041		
Within People					
Between Items	.578	2	.289	1.701	.201
Residual	4.756	28	.170		
Total	5.333	30	.178		
Total	19.911	44	.453		

Grand Mean = 4.16

a The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

**Intraclass Correlation Coefficient**

	Intraclass Correlation(a)	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.631(b)	.345	.841	6.131	14.0	28	.000
Average Measures	.837(c)	.613	.941	6.131	14.0	28	.000

## Lampiran 17:

## Hasil Perhitungan Uji Panelis Video

No	p1	p2	p3	p4	T	T <sup>2</sup>	Rata
1	3	3	3	3	12	144	3.00
2	3	3	3	3	12	144	3.00
3	3	2	2	2	9	81	2.25
4	3	2	2	3	10	100	2.50
5	2	2	2	2	8	64	2.00
6	3	3	3	2	11	121	2.75
7	3	3	3	3	12	144	3.00
8	2	2	2	2	8	64	2.00
9	3	3	3	3	12	144	3.00
10	3	2	2	3	10	100	2.50
11	3	3	3	3	12	144	3.00
12	2	2	2	2	8	64	2.00
13	3	2	3	3	11	121	2.75
14	3	3	3	3	12	144	3.00
15	3	3	2	3	11	121	2.75
16	3	3	2	3	11	121	2.75
17	3	2	2	3	10	100	2.50
18	2	2	2	2	8	64	2.00
19	3	3	3	3	12	144	3.00
20	3	3	3	3	12	144	3.00
21	3	3	3	3	12	144	3.00
22	3	3	3	3	12	144	3.00
23	3	3	3	3	12	144	3.00
24	3	3	3	3	12	144	3.00
25	2	3	3	3	11	121	2.75
26	3	3	3	3	12	144	3.00
27	2	2	2	2	8	64	2.00
28	3	3	3	3	12	144	3.00
	78	74	73	77	302	3322	75.5
	6084	5476	5329	5929	22818		
	222	202	197	217	838		

**Statistics**

		p1	p2	p3	p4
N	Valid	28	28	28	28
	Missing	0	0	0	0
Mean		2.79	2.64	2.61	2.75
Median		3.00	3.00	3.00	3.00
Mode		3	3	3	3
Std. Deviation		.418	.488	.497	.441
Variance		.175	.238	.247	.194
Minimum		2	2	2	2
Maximum		3	3	3	3
Sum		78	74	73	77

**p1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	6	21.4	21.4	21.4
	3	22	78.6	78.6	100.0
Total		28	100.0	100.0	

**p2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	10	35.7	35.7	35.7
	3	18	64.3	64.3	100.0
Total		28	100.0	100.0	

**p3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	11	39.3	39.3	39.3
	3	17	60.7	60.7	100.0
Total		28	100.0	100.0	

**p4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	7	25.0	25.0	25.0
	3	21	75.0	75.0	100.0
Total		28	100.0	100.0	

## Reliability

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	28	100.0
	Excluded (a)	0	.0
	Total	28	100.0

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.858	.859	4

### Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	2.696	2.607	2.786	.179	1.068	.007	4
Item Variances	.214	.175	.247	.073	1.417	.001	4

The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

### ANOVA(a)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between People		16.179	27	.599		
Within People	Between Items	.607	3	.202	2.378	.076
	Residual	6.893	81	.085		
	Total	7.500	84	.089		
Total		23.679	111	.213		

Grand Mean = 2.70

a The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

### Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation(a)	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.602(b)	.425	.762	7.041	27.0	81	.000
Average Measures	.858(c)	.747	.928	7.041	27.0	81	.000

LAMPIRAN 18 :

**HASIL EKSPERIMENT LABORATORIUM****HASIL UJI HEMAAGLUTINASI DARAH MANUSIA SEHAT GOLONGAN ABO**

Darah	Pengulangan					STD
	1	2	3	4	5	
A	1.30	1.31	1.29	1.30	1.30	0.007071
B	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	0
O	1.21	1.21	1.20	1.22	1.21	0.007071
AB	1.23	1.22	1.22	1.21	1.22	0.007071

**Oneway****Descriptives**

HEMAAGLUTINASI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	4	1.2325	.04787	.02394	1.1563	1.3087	1.19	1.30
2	4	1.2325	.05315	.02658	1.1479	1.3171	1.19	1.31
3	4	1.2250	.04509	.02255	1.1532	1.2968	1.19	1.29
4	4	1.2300	.04830	.02415	1.1531	1.3069	1.19	1.30
5	4	1.2300	.04830	.02415	1.1531	1.3069	1.19	1.30
Total	20	1.2300	.04329	.00968	1.2097	1.2503	1.19	1.31

**Test of Homogeneity of Variances**

HEMAAGLUTINASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.030	4	15	.998

**ANOVA**

HEMAAGLUTINASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	4	.000	.016	.999
Within Groups	.035	15	.002		
Total	.036	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

(I) PENGU LANGA N	(J) PENGU LANGA N	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.00000	.03438	1.000	-.1061	.1061
	3	.00750	.03438	.999	-.0986	.1136
	4	.00250	.03438	1.000	-.1036	.1086
	5	.00250	.03438	1.000	-.1036	.1086
2	1	.00000	.03438	1.000	-.1061	.1061
	3	.00750	.03438	.999	-.0986	.1136
	4	.00250	.03438	1.000	-.1036	.1086
	5	.00250	.03438	1.000	-.1036	.1086
3	1	-.00750	.03438	.999	-.1136	.0986
	2	-.00750	.03438	.999	-.1136	.0986
	4	-.00500	.03438	1.000	-.1111	.1011
	5	-.00500	.03438	1.000	-.1111	.1011
4	1	-.00250	.03438	1.000	-.1086	.1036
	2	-.00250	.03438	1.000	-.1086	.1036
	3	.00500	.03438	1.000	-.1011	.1111
	5	.00000	.03438	1.000	-.1061	.1061
5	1	-.00250	.03438	1.000	-.1086	.1036
	2	-.00250	.03438	1.000	-.1086	.1036
	3	.00500	.03438	1.000	-.1011	.1111
	4	.00000	.03438	1.000	-.1061	.1061

## Homogeneous Subsets

### HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

PENGU LANGA N	N	Subset for alpha = 0.05 1
3	4	1.2250
4	4	1.2300
5	4	1.2300
1	4	1.2325
2	4	1.2325
Sig.		.999

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**HASIL UJI KECEPATAN HEMAAGLUTINASI DARAH MANUSIA SEHAT  
GOLONGAN A**

Kosentrasi	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
2%	1.40	1.41	1.41	1.42	1.41
4%	1.39	1.39	1.38	1.39	1.40
6%	1.36	1.37	1.38	1.37	1.37
8%	1.36	1.36	1.36	1.35	1.37

**Oneway**

**Descriptives**

HEMAAGLUTINASI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2%	5	1.4100	.00707	.00316	1.4012	1.4188	1.40	1.42
4%	5	1.3900	.00707	.00316	1.3812	1.3988	1.38	1.40
6%	5	1.3700	.00707	.00316	1.3612	1.3788	1.36	1.38
8%	5	1.3600	.00707	.00316	1.3512	1.3688	1.35	1.37
Total	20	1.3825	.02074	.00464	1.3728	1.3922	1.35	1.42

**Test of Homogeneity of Variances**

HEMAAGLUTINASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	3	16	1.000

**ANOVA**

HEMAAGLUTINASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.007	3	.002	49.167	.000
Within Groups	.001	16	.000		
Total	.008	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KONSE NTRASI	4%	.02000*	.00447	.002	.0072	.0328
	6%	.04000*	.00447	.000	.0272	.0528
	8%	.05000*	.00447	.000	.0372	.0628
4%	2%	-.02000*	.00447	.002	-.0328	-.0072
	6%	.02000*	.00447	.002	.0072	.0328
	8%	.03000*	.00447	.000	.0172	.0428
6%	2%	-.04000*	.00447	.000	-.0528	-.0272
	4%	-.02000*	.00447	.002	-.0328	-.0072
	8%	.01000	.00447	.156	-.0028	.0228
8%	2%	-.05000*	.00447	.000	-.0628	-.0372
	4%	-.03000*	.00447	.000	-.0428	-.0172
	6%	-.01000	.00447	.156	-.0228	.0028

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

KONSE NTRASI	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
8%	5	1.3600		
6%	5	1.3700		
4%	5		1.3900	
2%	5			1.4100
Sig.		.156	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**HASIL UJI KECEPATAN HEMAAGLUTINASI DARAH MANUSIA SEHAT  
GOLONGAN B**

Kosentrasi	Pengulangan					STD
	1	2	3	4	5	
2%	1.28	1.29	1.29	1.29	1.30	0.007071
4%	1.28	1.28	1.28	1.29	1.27	0.007071
6%	1.24	1.23	1.25	1.28	1.25	0.018708
8%	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	0

**Oneway**

**Descriptives**

HEMAAGLUTINASI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2%	5	1.2900	.00707	.00316	1.2812	1.2988	1.28	1.30
4%	5	1.2800	.00707	.00316	1.2712	1.2888	1.27	1.29
6%	5	1.2500	.01871	.00837	1.2268	1.2732	1.23	1.28
8%	5	1.2100	.00000	.00000	1.2100	1.2100	1.21	1.21
Total	20	1.2575	.03338	.00746	1.2419	1.2731	1.21	1.30

**Test of Homogeneity of Variances**

HEMAAGLUTINASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.203	3	16	.127

**ANOVA**

HEMAAGLUTINASI

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.019	3	.006	57.407	.000
Within Groups	.002	16	.000		
Total	.021	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2%	4%	.01000	.00671	.465	-.0092	.0292
	6%	.04000*	.00671	.000	.0208	.0592
	8%	.08000*	.00671	.000	.0608	.0992
4%	2%	-.01000	.00671	.465	-.0292	.0092
	6%	.03000*	.00671	.002	.0108	.0492
	8%	.07000*	.00671	.000	.0508	.0892
6%	2%	-.04000*	.00671	.000	-.0592	-.0208
	4%	-.03000*	.00671	.002	-.0492	-.0108
	8%	.04000*	.00671	.000	.0208	.0592
8%	2%	-.08000*	.00671	.000	-.0992	-.0608
	4%	-.07000*	.00671	.000	-.0892	-.0508
	6%	-.04000*	.00671	.000	-.0592	-.0208

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

KONSE NTRASI	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
8%	5	1.2100		
6%	5		1.2500	
4%	5			1.2800
2%	5			1.2900
Sig.		1.000	1.000	.465

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**HASIL UJI KECEPATAN HEMAAGLUTINASI DARAH MANUSIA SEHAT  
GOLONGAN O**

Kosentrasi	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
2%	1.29	1.30	1.29	1.28	1.29
4%	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
6%	1.24	1.23	1.24	1.25	1.24
8%	1.22	1.22	1.21	1.23	1.22

**Oneway**

**Descriptives**

HEMAAGLUTINASI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2%	5	1.2900	.00707	.00316	1.2812	1.2988	1.28	1.30
4%	5	1.2700	.00000	.00000	1.2700	1.2700	1.27	1.27
6%	5	1.2400	.00707	.00316	1.2312	1.2488	1.23	1.25
8%	5	1.2200	.00707	.00316	1.2112	1.2288	1.21	1.23
Total	20	1.2550	.02819	.00630	1.2418	1.2682	1.21	1.30

**Test of Homogeneity of Variances**

HEMAAGLUTINASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.889	3	16	.688

**ANOVA**

HEMAAGLUTINASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.015	3	.005	128.889	.000
Within Groups	.001	16	.000		
Total	.015	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2%	KONSE NTRASI					
	4%	.02000*	.00387	.000	.0089	.0311
	6%	.05000*	.00387	.000	.0389	.0611
	8%	.07000*	.00387	.000	.0589	.0811
4%	KONSE NTRASI					
	2%	-.02000*	.00387	.000	-.0311	-.0089
	6%	.03000*	.00387	.000	.0189	.0411
	8%	.05000*	.00387	.000	.0389	.0611
6%	KONSE NTRASI					
	2%	-.05000*	.00387	.000	-.0611	-.0389
	4%	-.03000*	.00387	.000	-.0411	-.0189
	8%	.02000*	.00387	.000	.0089	.0311
8%	KONSE NTRASI					
	2%	-.07000*	.00387	.000	-.0811	-.0589
	4%	-.05000*	.00387	.000	-.0611	-.0389
	6%	-.02000*	.00387	.000	-.0311	-.0089

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

KONSE NTRASI	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
8%	5	1.2200			
6%	5		1.2400		
4%	5			1.2700	
2%	5				1.2900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**HASIL UJI KECEPATAN HEMAAGLUTINASI DARAH MANUSIA SEHAT  
GOLONGAN AB**

Kosentrasi	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
2%	1.26	1.27	1.27	1.28	1.27
4%	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
6%	1.24	1.24	1.25	1.23	1.24
8%	1.23	1.21	1.23	1.25	1.23

**Oneway**

**Descriptives**

HEMAAGLUTINASI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2%	5	1.2700	.00707	.00316	1.2612	1.2788	1.26	1.28
4%	5	1.2600	.00000	.00000	1.2600	1.2600	1.26	1.26
6%	5	1.2400	.00707	.00316	1.2312	1.2488	1.23	1.25
8%	5	1.2300	.01414	.00632	1.2124	1.2476	1.21	1.25
Total	20	1.2500	.01806	.00404	1.2415	1.2585	1.21	1.28

**Test of Homogeneity of Variances**

HEMAAGLUTINASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.185	3	16	.347

**ANOVA**

HEMAAGLUTINASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.005	3	.002	22.222	.000
Within Groups	.001	16	.000		
Total	.006	19			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2%	KONSE NTRASI					
	4%	.01000	.00548	.298	-.0057	.0257
	6%	.03000*	.00548	.000	.0143	.0457
	8%	.04000*	.00548	.000	.0243	.0557
4%	KONSE NTRASI					
	2%	-.01000	.00548	.298	-.0257	.0057
	6%	.02000*	.00548	.010	.0043	.0357
	8%	.03000*	.00548	.000	.0143	.0457
6%	KONSE NTRASI					
	2%	-.03000*	.00548	.000	-.0457	-.0143
	4%	-.02000*	.00548	.010	-.0357	-.0043
	8%	.01000	.00548	.298	-.0057	.0257
8%	KONSE NTRASI					
	2%	-.04000*	.00548	.000	-.0557	-.0243
	4%	-.03000*	.00548	.000	-.0457	-.0143
	6%	-.01000	.00548	.298	-.0257	.0057

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

HEMAAGLUTINASI

Tukey HSD

KONSE NTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
8%	5	1.2300	
6%	5	1.2400	
4%	5		1.2600
2%	5		1.2700
Sig.		.298	.298

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## Lampiran 19

**Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	50	90	50	60
2	50	70	50	70
3	40	90	30	60
4	40	90	40	55
5	40	80	50	80
6	50	80	40	60
7	40	80	50	65
8	30	90	40	80
9	50	90	40	60
10	40	80	30	50
$\Sigma$	430	840	420	640
X	43	84	42	64

**Mann-Whitney Test****Ranks**

KELAS		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTEST	EKSPERIMEN	10	14.85	148.50
	KONTROL	10	6.15	61.50
	Total	20		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	POSTEST
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	61.500
Z	-3.373
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELAS

## LAMPIRAN 20

## SEKRIP VIDEO

1.

Video pembelajaran

Oleh

Anggi Rio Putra, S.Pd

Pembimbing

Dr. Agus Sundaryono, M.Si

Dr. Aceng Ruyani, MS

Dr. Saleh Haji, M.Pd

PASCA SARJANA PENDIDIKAN IPA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS BENGKULU

2. Judul : ISOLASI PROTEIN DAN ELEKTROFORESIS LEKTIN BIJI  
KEBIUL

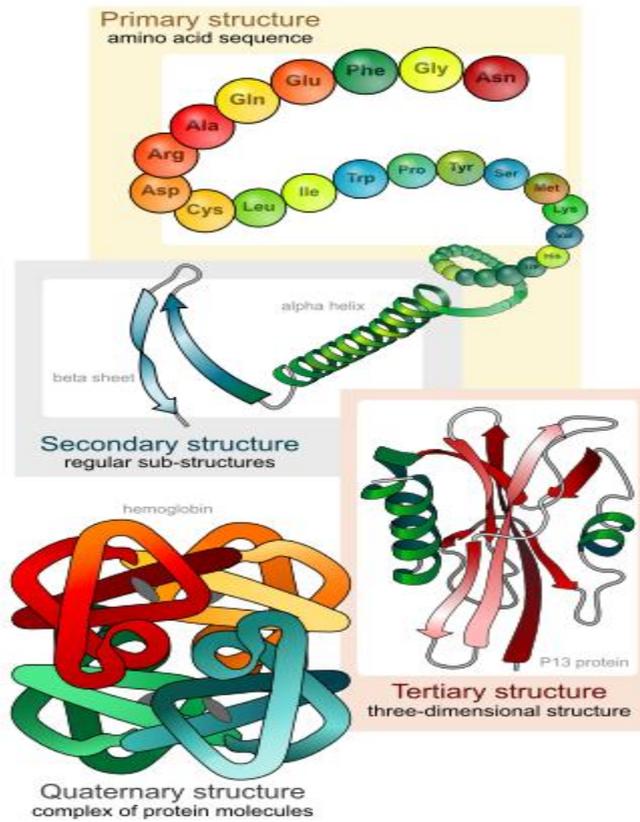
3. Menjelaskan Standar kompetensi dan kompetensi dasar  
Standar kompetensi

1. Memahami konsep kimia organik bahan alam
2. Memahami tentang senyawa metabolit primer

Kompetensi dasar

1. Mendeskripsikan tentang kimia organik bahan alam
2. Memberikan contoh metabolit primer
3. Menjelaskan langkah-langkah dasar melakukan penelitian kimia organik bahan alam

4. Memberikan contoh struktur protein :



Narasi :contoh struktur protein (muncul satu-satu) primer, skunder, trsier dan quarter

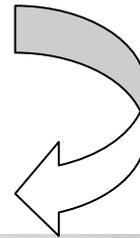
## 5. Memberikan Contoh Protein Dalam Kehidupan Sehari-Hari



Protein Hewani



Protein Nabati



Narasi : ada beberapa contoh protein dalam kehidupan sehari-hari ada protein hewani dan ada protein nabati, salah satu conto sumber protein nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat adalah kebiul

## 6. Melakukan penelitian kimia organik bahan alam

Narasi : sebelum melakukan penelitian kimia organik bahan alam ada beberapa hal yang harus dilakukan, Survey fitokimia, Determinasi tanaman, Isolasi, Pemurnian, Karakterisasi, Uji aktivitas, sintesis

## 7. Proses isolasi protein lektin kebiul

### 1) Sampel di haluskan

Narasi : sampel di haluskan

### 2) Penimbangan sampel dan bahan kimia untuk membuat buffer

(Di munculkan)

- a. 10 gram sampel
- b. 50 mM Tris-HCl,
- c. 50 mM NaHCO<sub>3</sub>,
- d. 10 mM MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O,
- e. 5mM Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.5H<sub>2</sub>O.

### 3) Homogenisasi

Narasi: Homogenisasi larutan buffer dengan sampel perbandingan larutan 2: 1 dengan menggunakan sarkel

### 4) Penyaringan

Narasi : hasil homogenisasi di saring di ambil larutannya

### 5) Sentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 4500 RPM

Larutan yang di dapat di sentrifuse dengan kecepatan 4500 RPM selama 15 menit

### 6) Supernatan dipisahkan

Narasi : Supernatan dipisahkan dari larutan lainnya. Pellet dibuang dan supernatan diambil

### 7) Penambahan ammonium sulfat jenuh 60% (metode salting out)

Narasi : ditambahkan ammonium sulfat jenuh 60% (metode salting out) dalam tabung reaksi.

### 8) Narasi : Sentrifugasi dengan kecepatan 14.000 rpm selama 30 menit

### 9) narasi : Endapan protein diambil

8. Proses karakterisasi protein lektin kebiul dengan elektroforesis lektin biji kebiul/penentuan berat molekul protein lektin yang terkandung dalam biji kebiul

- 1) Persiapan bahan kimia
- 2) Pembuatan jel
- 3) Running gel,
- 4) Pewarnaan gel
- 5) Destaining gel

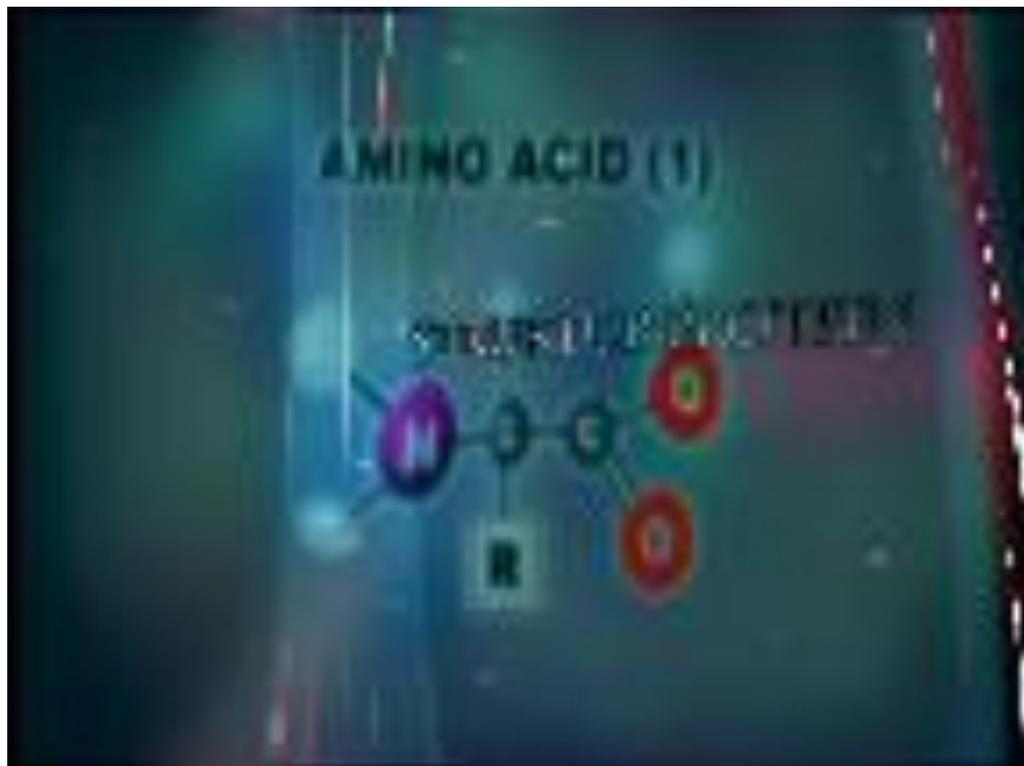
9. Tahap Uji aktivitas ekstrak biji lektin terhadap kecepatan penggumpalan sel darah merah golongan A, B, AB dan O

Narasi : cara 3  $\mu\text{L}$  darah merah diletakkan pada kaca objek ditambahkan 3  $\mu\text{L}$  larutan hayem dihomogenkan lalu ditambahkan 3  $\mu\text{L}$  ekstrak lalu ditutup dg kaca penutup (kaper glas), lalu diamati penggumpalan sel darah merah secara visual dengan bantuan mikroskop binokuler dg kamera tambahan bantuan dinocapture dengan perbesaran 40 x 10 dan 100 x 10. penggumpalan sel darah merah difoto dengan menggunakan kamera dinocapture yang telah di sambungkan dengan computer.

Lampiran 21

Ringkasan Media Video





Normal Bone



Bone with  
Osteoporosis



## LAMPIRAN 22

## DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Tumbuhan Kebiul



Gambar 2. Batang kebiul



Gambar 3. Buah kebiul



Gambar 4. Biji kebiul



Gambar 5. Serbuk kebiul



Gambar 6. Koteledon kebiul



Gambar 7. Kebiul yang sudah di campur buper 7,4



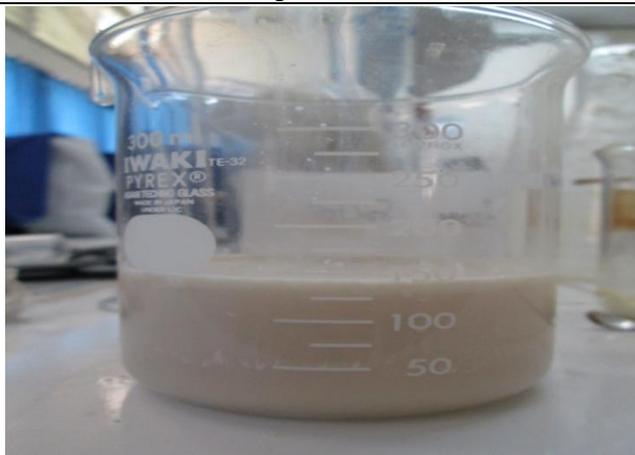
Gambar 8. Kebiul setelah dihomogenisasi



Gambar 9. Kebiul siap di sintrifuse



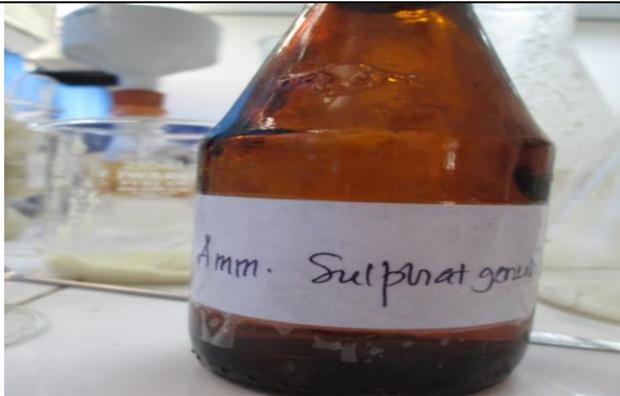
Gambar 10. Hasil Sentrifuse



Gambar 11. Larutan Supernatan



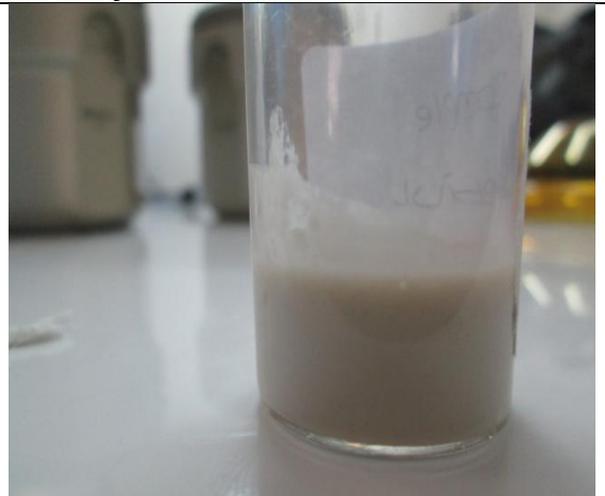
Gambar 12. Pellet



Gambar 13. Amunium Sulfate

Gambar 14. Sintrifuse setelah dicampur  $Al_2SO_4$  jenuh

Gambar 15. Hasil Sintrefuse



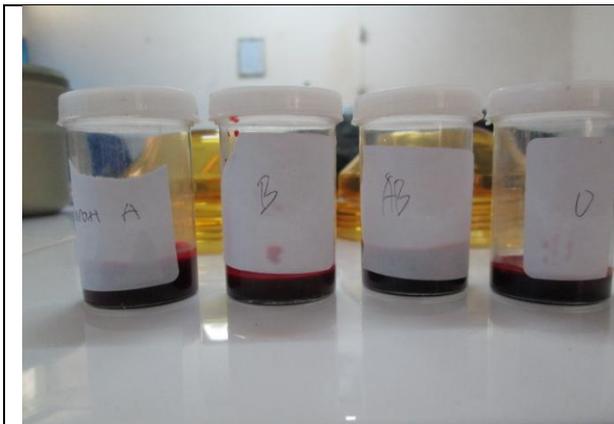
Gambar 16. Lektin yang sudah di pisahkan



Gambar 17. Darah manusia donor



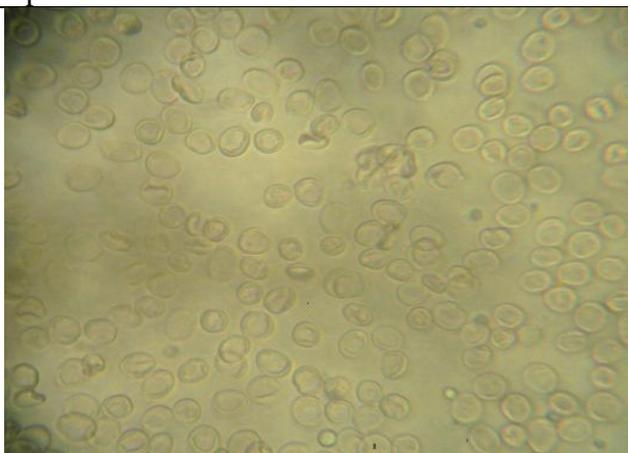
Gambar 18. Darah setelah di sintrifuse



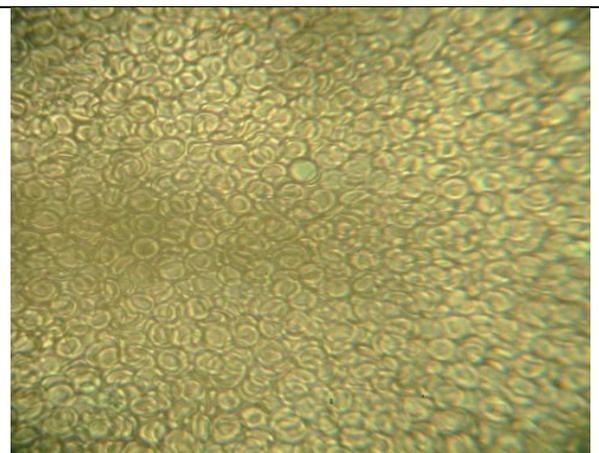
Gambar 19. Darah setelah dicuci dan siap dipakai



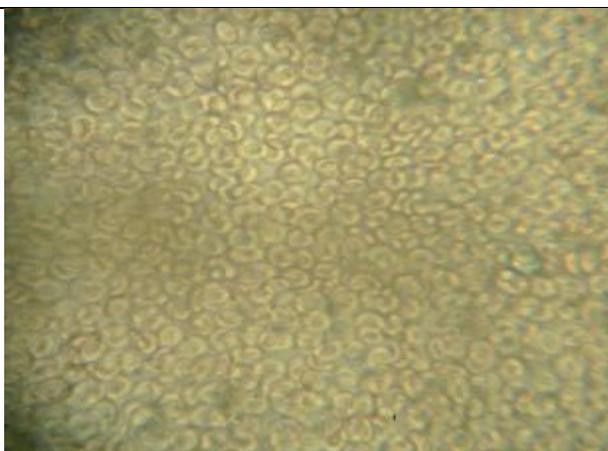
Gambar 20. Lektin setelah di encerkan



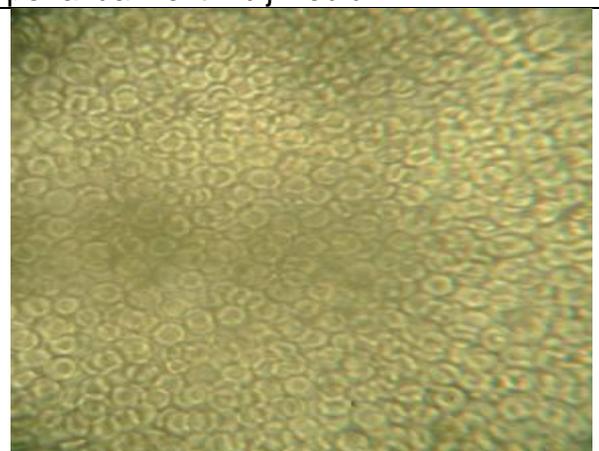
Gambar 21. Seldarah merah tanpa perlakuan lektin



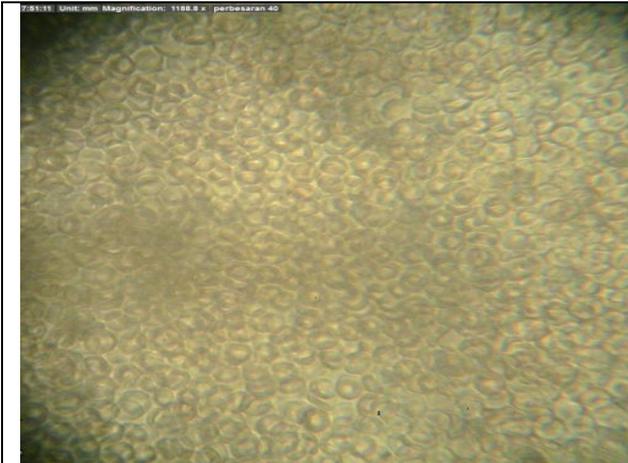
Gambar 22. Sel darah merah manusia golongan darah A setelah di beri perlakuan lektin biji kebiul



Gambar 23. Sel darah merah manusia golongan darah B setelah di beri perlakuan lektin biji kebiul



Gambar 24. Sel darah merah manusia golongan darah AB setelah di beri perlakuan lektin biji kebiul



Gambar 25. Sel darah merah manusai golongan darah O setelah di beri perlakuan lektin biji kebiul



Gambar 26. Timbangan analitik



Gambar 27. Alat sentrifuse



Gambar 28. Alat sarker



gambar 29. Pipit mikro



Gambar 30. komputer



Gambar 31. Mikroskop dan kamera dinopacture



Gambar 32. Larutan hayem



Gambar 33. Pembuatan larutan buper 7,4



Gambar 34. Power suplai alat elektroforesis



Gambar. 35. Sumur alat elektroforesis



Gambar. 36. Hasil elektroforesis





Gambar 37. Pengajar menjelaskan materi



Gambar 38. Kelompok mempersentasikan hasil diskusi



Gambar 39. Proses diskusi kelompok



Gambar 40. Salah satu mahasiswa menjawab pertanyaan kelompok lain



Gambar 41. Menjelaskan pertanyaan dari mahasiswa



Gambar 42. Mahasiswa mendengarkan penjelasan dengan seksama



Gambar 43. Mahasiswa lagi menonton video proses preparasi dan elektroforesis lektin biji kebiul



Gambar 44. Video proses preparasi dan elektroforesis lektin biji kebiul



Gambar 45. Mahasiswa sedang mengerjakan pretest



Gambar 46. Mahasiswa sedang mengerjakan post test



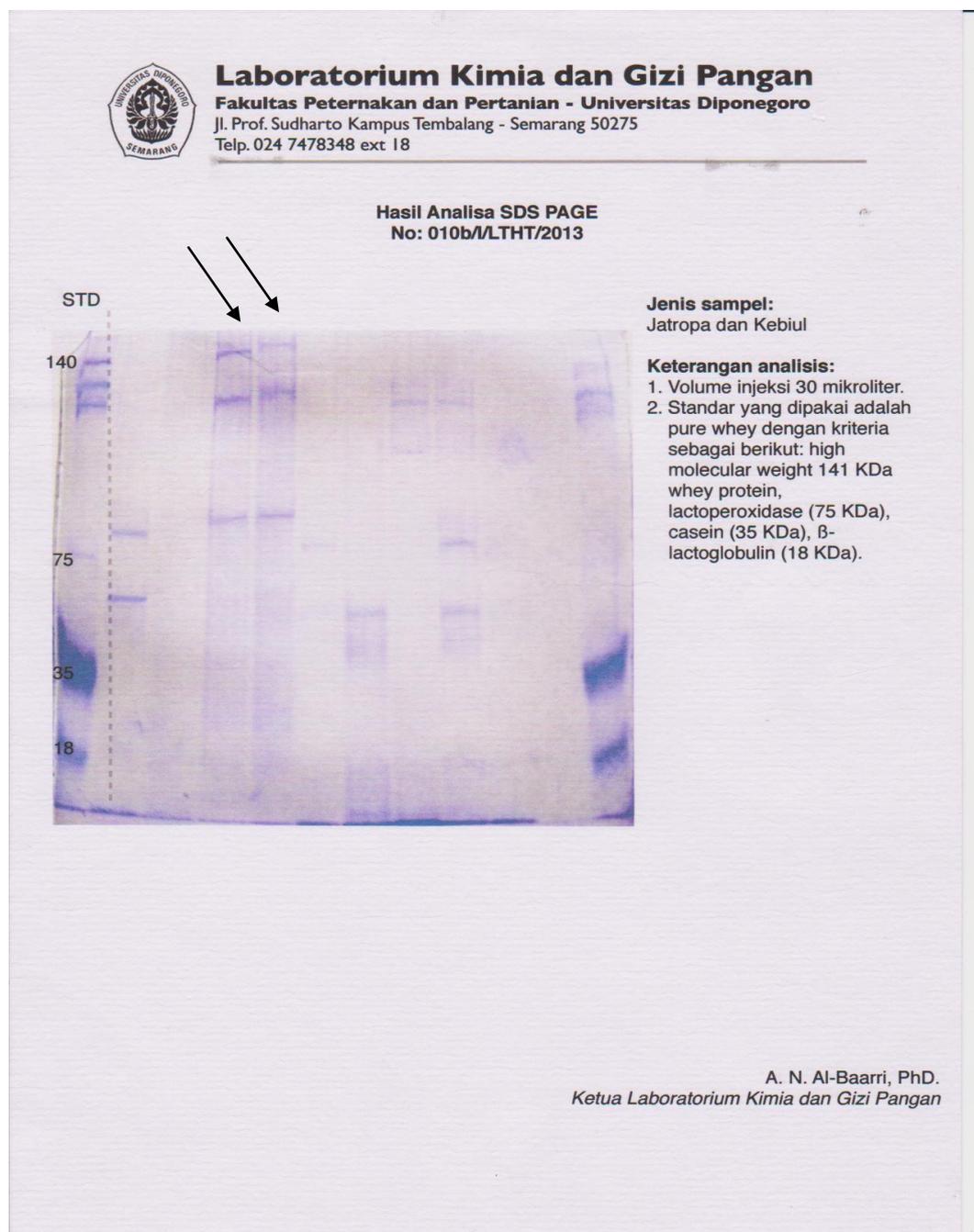
Gambar 47. Salah satu mahasiswa bertanya hal yang tidak mengerti



Gambar 48. Terlihat antusias mahasiswa ketika kegiatan belajar mengajar

## Lampiran 23.

## Hasil elektroforesis



Keterangan : Tanda Panah Menunjukkan Hasil Elektroforesis Kebiul

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I. BIODATA

Nama : Anggi Rio Putra  
 Tempat/tanggal lahir : Lubuk Tapi/ 04 Januari 1989  
 Anak ke : 2 (Dua) dari 3 (Tiga) Bersaudara  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki  
 Agama : Islam  
 Status : Belum Kawin  
 Alamat : Jl. Batang Hari No 109 Padang harapan kota  
 bengkulu  
 Alamat email : [mygi\\_putra@yahoo.com](mailto:mygi_putra@yahoo.com)  
 Telp. Rumah/ HP : - / 085310585913  
 Nama orang tua  
     Nama ayah : Sidinarman  
     Nama ibu : Suhada  
 Pekerjaan orang tua : Tani  
 Alamat : Desa Lubuk Tapi, Kec. Ulu Manna Ulu, Kab.  
 Bengkulu Selatan

### II. RIWAYAT PENDIDIKAN

Nama Pendidikan	Tahun lulus	Tempat	Spesialis
SDN1	2000	Lubuk Tapi	-
SLTPN 6	2003	Manna	-
SMUN 2	2006	Manna	IPA
Universitas Bengkulu	2010	Bengkulu	Pendidikan Kimia (FKIP)

### III. PENGALAMAN BERORGANISASI :

1. Ketua Bidang kewirausahaan OSIS SMA Negeri 2 kota Manna periode 2004-2005
2. Ketua Bidang Evaluasi DKR (Dewan Kerja Ranting) Pramuka Kota Manna periode 2003-2005
3. Ketua Bidang Kaderisasi Pramuka SMA Negeri 2 kota Manna periode 2003-2005
4. Ketua Bidang P3K PMR ( Palang Merah Remaja) SMA negeri 2 kota Manna periode 2003-2006
5. Anggota Departemen Minat dan Bakat HIMAMIA periode 2007
6. Koordinator bidang Departemen Pengembangan Organisasi (DPO) HIMAMIA periode 2008- 2009
7. Staf Dinas Pendidikan dan Penalaran Mahasiswa (P2M) Badan Iksekutif Mahasiswa (BEM) FKIP KBM UNIB periode 2008- 2009
8. Anggota UKM P3M Universitas Bengkulu periode 2007-2010

#### IV. PRESTASI YANG PERNAH DIRAIH

1. Penerima dana hibah Program Kreativitas Mahasiswa tahun 2007 *“Pembuatan CD Animasi Pembelajaran Kimia Kelas X Dengan Menggunakan Macromedia Flash”*
2. Juara II Lomba Masak Pada Kegiatan Cooking Show Makanan Sehat Dan Halal Ga’ Mesti Mahal Himpunan Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP UNIB Tahun 2007
3. Finalis KKTU Universitas Bengkulu tahun 2008
4. Juara 2 Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Fakultas Oleh Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FKIP KBM-UNIB tahun 2009
5. Penerima Dana Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian Masyarakat Dari DIKTI Tahun 2009 *“Pelatihan Pembuatan Nata Dari Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L) Sebagai Alternatif Makanan Obat Dan Peluang Usaha Bagi Masyarakat Kelurahan Pondok Besi Kota Bengkulu”*
6. Penerima Dana Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan dari DIKTI tahun 2009 *“Pembuatan Kerupuk Wartel Dari Substitusi Terigu menggunakan Tepung Singkong Dengan Penambahan Tepung Jagung Dan Prospek Pengembangan Usaha Dikota Bngkulu”*
7. Penerima Penghargaan Dari Dikti Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah (PKM-AI) tahun 2009 *“Karakteristik Biodisel Campuran Sebagai Hasil Reaksi Transesterifikasi Dari Limbah Cair Pengolahan Cpo (Crude Palm Oil)”*
8. Finalis Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis Oleh DIKTI Tahun 2009
9. Juara II Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis Tahun 2009 *“Mengurangi Efek Melalui Konfersi Sampah Anorganik Menjadi Polietelina”*
10. Juara III Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah PKM-AI Tahun 2009 *“ Karakteristik Biodisel Campuran Sebagai Hasil Reaksi Transesterifikasi Dari Limbah Cair Pengolahan Cpo (Crude Palm Oil)”*
11. Penerima Dana Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian Masyarakat dari DIKTI tahun 2010 *“penyuluhan Pembuatan Kerupuk Wartel Dari Substitusi Terigu menggunakan Tepung Singkong Dengan Penambahan Tepung Jagung Dan Prospek Pengembangan Usaha bagi masyarakat desa pekik nyaring kec.pondok kelpa Bengkulu Tengah”*
12. Penerima Dana Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian Masyarakat dari DIKTI tahun 2010 *“Penyuluhan Pembuatan “Paket CD Animasi Belajar Kimia Kelas X” Dengan Memanfaatkan Program Macromedia Flash Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Kimia SMA Pada Guru Mata Pelajaran Kimia SMA Se-Kabupaten Lebong”*
13. Penerima Dana Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan dari DIKTI tahun 2010 *“Peluang Pengembangan Makanan*

*Pungsional Dodol Dari Perenggi Dengan Menggunakan Pengemasan Idible Film”*

14. Finalis Program Keriativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis Oleh DIKTI Tahun 2010
15. Finalis Program Keriativitas Mahasiswa Artikel Ilimia Oleh DIKTI Tahun 2010
16. Finalis Lomba Karya Cipta Teknologi Maritim Tingkat Nasional II tahun 2010
17. Juara II Lomba Karya Tulis Mahasiswa Pekan Ilimia Kimia Himpunan Mahasiswa Kimia FKIP UNIB Tahun 2010

#### V. PELATIHAN YANG PERNAH DIKUTI

No	Tahun	Nama pelatihan	Tempat	Jabatan
1	2000	Kursus Bahasa Inggris	DIKLUSEMAS U-5 ENGLISH COURSE	Peserta
2	2000	Jambore Daerah (JAMDA) Pramuka Se-Provinsi Bengkulu	Bumi Perkemahan Jamiril Jaya Curup rejang lebong	Peserta
3	2004	Pelatihan Komputer	Lembaga Pendidikan Komputer AL-FAQIEH	Peserta
4	2004	LKMS (Latihan Kepemimpinan Dan Manajemen siswa)	SMA Negeri 2 Kota Manna	Peserta
5	2007	Pelatihan Manajemen Organisasi I	Himpunan Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP UNIB	Peserta
6	2008	Pelatihan Manajemen Organisasi II	BEM FKIP UNIB	Peserta
7	2008	Pelatihan Pembuatan Karya Tulis Ilimia	BEM FKIP UNIB	Panitia
8	2008	Platihan Program Kriativitas Mahasiswa FKIP UNIB	FKIP UNIB	Peserta
9	2008	Pelatihan Karya Tulis Ilimia mahasiswa FKIP UNIB	FKIP UNIB	Peserta
10	2009	Pelatihan Program Kriativitas Mahasiswa FKIP UNIB	FKIP UNIB	Panitia

## VI. SEMINAR-SEMINAR YANG PERNAH DIKUTI

No	Tahun	Nama seminar	Penyelenggara	Jabatan
1	2007	Iplementasi Pelaksanaan KTSP Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Bengkulu	Badan Eksekutif Mahasiswa FKIP UNIB	Peserta
2	2008	Sertifikasi Menuju Guru Yang Fowerfull Demi Kesuksesan Bengkulu Kota Pelajar	Badan Eksekutif Mahasiswa FKIP UNIB	Panitia
3	2009	Rahasia Dibalik Undang-Undang Badan Hukum Pendidikan (UU BHP)	Badan Eksekutif Mahasiswa FKIP UNIB	Panitia
4	2009	Pengenalan Pasar Modal Dan Lembaga Keuangan Serta Peluang Karier Di BAPEPAM-LK	Badan Pengawas Pasar Modal Dan Lembaga Keuangan (BAPEPAM-LK) DAN Technical Assistance Management Facility (TAMF) For Economic Governance	Peserta
5	2010	Menggagas Konsep Pendidikan Sebagai Solusi Perbaikan Moral Bangsa	Forum Setudi Islam (FOSI) FKIP UNIB	Peserta
6	2010	Implementasi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Terhadap Lulusan FKIP	Badan Eksekutif Mahasiswa FKIP UNIB	Peserta

Demikianlah Curriculum vitae ini dan saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadan sadar dan dapat di pertanggung jawabkan.

Bengkulu, 21 Mei  
2010  
yang membuat

Anggi Rio Putra  
A2L011005

# LOG BOOK TESIS



**UJI AKTIVITAS HEMAGLUTINASI LEKTIN BIJI *Jatropha multifida* L PADA PENDERITA KANKER,  
MALARIA, DAN DEMAM BERDARAH SERTA IMPLEMENTASINYA PADA PEMBELAJARAN  
MENGUNAKAN VIDEO**

**OLEH:**

**ANGGI RIO PUTRA  
A2L 011005**

**PROGRAM PASCASARJANA PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS BENGKULU  
2013**

ELEKTROFORESIS DAN UJI KECEPATAN HEMAGLUTINASI LEKTIN BIJI KEBIUL PADA DARAH GOLONGAN A, B, O DAN IMPLEMENTASI SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN *AUDIO-VISUAL* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA

No.	Tanggal	Acara Penelitian	Hasil Penelitian	Keterangan
1.	20-12-2012	Uji Pendahuluan dengan metode biuret	Terbentuk warna ungu atau lembayung	Positif mengandung protein
2.	22-12-2012			
	09.00 - 10.30	Membuat Ekstrak biji <i>Kebiul</i> dengan cara menghomogenasikan 100 gram tepung biji dalam larutan buffer dingin pH 7,4	Massa Ekstrak yang diperoleh sebanyak 13.983,32 mg	Dibuat dalam 4 konsentrasi yaitu 2%, 4%, 6% dan 8%
	10.30–13.00	Sentrifugasi ekstrak biji <i>J.multifida L</i> dengan metode <i>Salting Out</i> dan dengan kecepatan 1400 rpm	Massa ekstrak biji <i>J.multifida L</i> = 40 gr Massa Lektin yang didapat = 13.983,32 mg gr Randemen yang diperoleh = 14%	Warna Lektin putih Kental
	14.00-16.00	Sentrifugasi sel darah merah dan pemisahan sel darah merah dengan plasma	Sel darah merah terpisah dengan plasmanya	Digunakan untuk uji penggumpalan sel darah merah
	16.00-20.00	Uji aktivitas lektin biji kebiul terhadap penggumpalan sel	Penggumpalan terjadi pada semua golongan Sel darah merah manusia normal	Terjadinya penggumpalan disebabkan di dalam

		darah merah manusia normal golongan ABO		ekstrak biji <i>kebiul</i> . mengandung lektin. lektin dapat sebagai penanda molekuler sel normal
	16.00-20.00	Uji aktivitas ekstrak biji <i>kebiul</i> terhadap kecepatan penggumpalan sel darah merah.	Kecepatan Penggumpalan sel darah merah manusia normal golongan ABO pada golongan B paling besar. Dan semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula kecepatan penggumpalan sel darah merahnya	aktivitas Lektin biji <i>kebiul</i> untuk menggumpalkan sel darah merah sangat dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi
3.	10-01-2013	Penentuan massa molekul relatif dengan elektroforesis SDS PAGE 1- D	Berat Molekul Protein yang berperilaku sebagai lektin pada biji <i>kebiul</i> . didapatkan berada pada 3 pita yaitu kisaran, 80 kDa, 128 kDa, dan 144 kDa	Protein yang mempunyai berat molekul yang sama berada pada posisi pita yang sama
4.	20-01-2013	Membuat media <i>Video</i>	Dibuat dalam bentuk CD pembelajaran	Mengaplikasikan hasil penelitian tentang protein dari biji <i>kebiul</i> ke dalam media <i>video audio visual</i>
	20-02-2013	Validasi Media Oleh Ahli	Hasil validasi pakar semuanya memberikan penilaian pada kriteria baik . Ada Beberapa bagian dalam media yang perlu direvisi.	Media divalidasi oleh 3 orang dosen dari FKIP Kimia
	22-02-2013	Revisi media	Tulisan yang salah telah diperbaiki, gambar telah diperjelas, kesinergian antara narasi dan gambar telah diperbaiki	Video audio visual yang dibuat menjadi lebih baik
	23-02-2013	Uji Coba Media	Didapatkan Validitas & Reliabilitas dari instrument alat ukur	Dari 15 soal yang valid hanya 10 soal soal saja

				dan reliabilitasnya tinggi
	24-02-2013	Revisi media	Materi pembelajaran lebih singkat dan Rinci	Materi yang terdapat dalam media terlalu luas
	28-02-2013	Implementasi pada pembelajaran KOBA meteri senyawa metabolit	Terdapat perbedaan hasil belajar siswa tentang KOBA meteri senyawa metabolit yang diajar dengan pembelajaran menggunakan model audio visual dengan pembelajaran yang tidak model audio visual mahasiswa FKIP UNIB PRodi P. Kimia angkatan 2010	Pembelajaran menjadi Efektif
	03-03-2013	Analisis data	Hasil analisis <i>One Way Anova</i> didapatkan bahwa pemberian ekstrak biji <i>kebiul</i> mampu meningkatkan kecepatan rata-rata penggumpalan sel darah merah semua golongan berbeda dengan sangat nyata. Terjadi perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan Hasil Uji <i>mann withny</i> didapatkan : Nilai mean untuk siswa kelas eksperimen lebih besar daripada nilai mean siswa kelas kontrol ( $84 > 64$ ) didapatkan rank signifikansi adalah ( $14,85 > 6,15$ ).	$H_0$ ditolak dan $H_a$ diterima

Bengkulu, 15 MEI 2013  
Mahasiswa,

ANGGI RIO PUTRA  
NPM. A2L01100