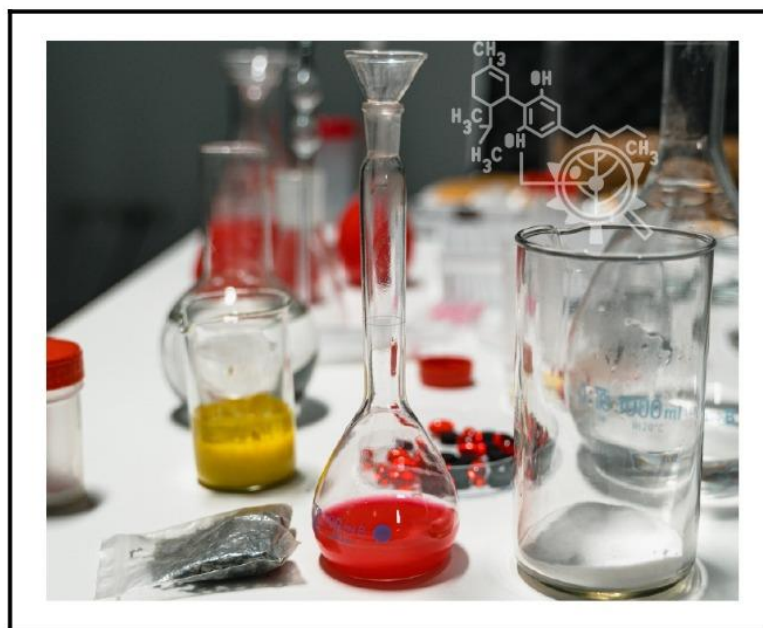


---

BUKU PENUNTUN  
PRAKTIKUM BIOKIMIA BERBASIS PENERAPAN  
PROJECT-BASED LEARNING



---

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
JULI 2022

### HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Buku : Buku Penuntun Praktikum Biokimia Berbasis Penerapan Project-Based Learning
2. Pengembang
- a. Ketua
- 1) Nama : Prof.Dr.Didimus Tanah Boleng, M. Kes.  
 2) NIP : 19641009 199002 1 001  
 3) Jabatan Fungsional : Guru Besar  
 4) Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda / IV/c  
 5) Unit Kerja : Program Studi Pendidikan Biologi  
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Universitas Mulawarman
- b. Anggota
- 1) Dr. Ir. Taufan Purwo Kesumaning Daru, M. Si.  
 2) Natalia Boru Arwan
3. Sumber Dana : Hibah Penelitian Program Studi Magister Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman Tahun 2022
4. Total Dana Penelitian : Rp. 25.000.000,- (Dua puluh lima juta rupiah)

Samarinda, 22 November 2022

Menyetujui:  
 Koordinator S2 Pendidikan Biologi,



Dr. Elsje Theodora Maasawet, M.Pd.  
 NIP. 196208141988032001

Ketua Tim Peneliti,



Prof. Dr. Didimus Tanah Boleng, M.Kes.  
 NIP. 19641009 199002 1 001

Mengetahui:  
 Dekan FKIP UNMUL,



Prof. Dr. H. M. Amir Masruhim, M.Kes.  
 NIP. 19601027 198503 1 003

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan petunjuk-Nyalah, maka seluruh proses penyusunan buku penuntun, terslaksana dengan baik dan lancar. Buku ini diberi judul: Penuntun Praktikum Biokimia.

Penuntun praktikum Biokimia berisi tentang: Kegiatan-kegiatan praktikum Biokimia. Kegiatan praktikum disusun dengan mengikuti struktur sebagai berikut: nama kegiatan, tujuan kegiatan, kajian teori, penyajian kasus, formulasi kasus, penyajian gagasan/solusi, alat dan bahan, pembentukan kelompok, pencarian data/informasi, presentasi hasil kerja.

Tim penyusun Penuntun Praktikum Biokimia memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada: (1) Bapak Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman, yang telah memberikan arahan dalam pengelolaan laboratorium melalui proses penyusunan buku panduan praktikum Biokimia Berbasis Penerapan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL), (2) Dosen-dosen Pendidikan Biologi, terutama tim teaching mata kuliah Biokimia, yang telah ikut memberikan sumbangan pemikiran untuk memperkaya materi praktikum, (3) Pranata dan asisten-asisten laboratorium yang ikut mengetik dan mengatur desain kover dan isi panduan praktikum ini, (4) serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa berkenan memberikan imbalan berkah yang setimpal kepada Bapak/Ibu/Saudara dan saudara sekalian.

Isi panduan praktikum ini belum sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca untuk perbaikan panduan praktikum biokimia di masa yang akan datang.

Kehadiran panduan praktikum biokimia yang berbasis penerapan PjBL, diharapkan dapat membantu dosen, pranata laboratorium, asisten-asisten laboratorium dalam membimbing mahasiswa melaksanakan praktikum Biokimia, dalam upaya memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta kplaboratif. Oleh karena itu, sebelum pelaksanaan praktikum, diharapkan kepada pengguna Panduan Praktikum biokimia, untuk memahami dengan baik isi panduan. Semoga seluruh niat baik kita, diberkati oleh Tuhan Yang Maha Kuasa. Aamiin....

Samarinda, 26 Agustus 2022

Tim Penyusun  
Panduan Praktikum Biokimia  
Berbasis Penerapan Model PjBL

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN .....	2
KATA PENGANTAR .....	4
DAFTAR ISI .....	4
Kegiatan I: DETEKSI KEBERADAAN SENYAWA ORGANIK .....	5
Kegiatan II: UJI SCHARDINGER .....	9
Kegiatan III: EMPEDU DAPAT BERPERAN SEBAGAI EMULGATOR .....	13
Kegiatan IV: PENGARUH PELARUT KIMIA TERHADAP MEMBRAN SEL DARAH MERAH .....	19

**Kegiatan I**  
**DETEKSI KEBERADAAN SENYAWA ORGANIK**  
**(PjBL)**

**A. Tujuan Kegiatan**

1. Setelah melaksanakan kegiatan praktikum, mahasiswa dapat terampil memilih dan memanfaatkan bahan-bahan lokal untuk mendeteksi secara kualitatif adanya kandungan senyawa karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan makanan dengan benar.
2. Setelah melaksanakan kegiatan praktikum, mahasiswa dapat terampil melaksanakan analisis kritis terhadap jurnal internasional terkait dengan cara proses pendeteksian adanya karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan makanan dengan benar.

**B. Kajian Teori**

Agar tubuh sehat dan tumbuh secara normal, ada enam macam zat makanan yang dibutuhkan, yaitu karbohidrat, lemak, protein, garam-garam mineral, dan air. Keenam zat makanan tersebut dapat kita peroleh dari berbagai bahan makanan. Suatu bahan makanan dapat mengandung satu atau lebih zat makanan. Dari zat makanan tersebut, dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik.

Terkait dengan senyawa organik, dicirikan dengan terbentuk ikatan yang mengandung Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) secara bersama-sama. Namun demikian ada senyawa organik yang mengandung unsur nitrogen, Sulfur (S), dan Fosfor (P). Contoh-contoh senyawa organik yang ada dalam bahan makanan antara lain adalah karbohidrat, Protein, dan lemak.

Karbohidrat merupakan senyawa yang terdiri atas unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Umumnya karbohidrat dimiliki oleh tumbuhan. Tepung atau

amilum merupakan salah satu bentuk dari karbohidrat yang merupakan bagian utama dari bahan makanan seperti gandum, jagung, kentang, ubi, singkong, padi, dan lain-lain. Keberadaan amilum didalam bahan makanan diuji dengan pemberian larutan yodium dalam KL. Larutan yodium menyebabkan amilum berubah warnanya menjadi biru tua. Jadi bahan makanan yang mengandung amilum akan berubah warnanya menjadi biru-ungu atau biru.

Selain karbohidrat, lemak juga merupakan senyawa yang terdiri atas unsur karbon, hidrogen dan oksigen dengan struktur yang berbeda dari karbohidrat. Lemak dapat dijumpai pada berbagai bahan makanan yang berasal dari tumbuhan. Bahan makanan yang berasal dari hewan yang mengandung lemak adalah daging, jeroan, krim, susu, mentega, dan lain-lain. Sedangkan bahan lemak yang berasal bahan makanan yang berasal dari tumbuhan, misalnya minyak goreng, margarine, kacang tanah, kemiri dan lain-lain.

Protein merupakan senyawa yang tersusun atas unsur: karbon, hidrogen, eoksigen, nitrogen, sulfur, dan fosfor. Senyawa organik jenis protein, merupakan zat makanan penting untuk pertumbuhan, perkembangan, mengganti bagian yang rusak, dan sebagainya di dalam tubuh makhluk hidup. Protein terdapat dalam bahan makanan seperti susu, daging, kacang-kacangan, dan lain-lain. Perlu diketahui protein tidak dapat dibuat atau disimpan sebagai cadangan tubuh.

Ada bahan makanan yang mengandung senyawa organik (zat makanan) tertentu dalam jumlah besar dan sebaliknya. Kandungan zat dalam makanan dapat dideteksi secara kualitatif melalui pengujian sederhana. Namun jumlah kandungan setiap zat makanan dalam bahan makanan hanya dapat dideteksi dengan cara yang kompleks.

Analisis kritis dalam isi suatu artikel dilaksanakan dengan menelaah isi artikel tersebut. Tujuan analisis kritis adalah untuk mengetahui kandungan artikel yang dianalisis. Proses analisis kritis dilakukan dengan jurnal; judul, penulis, mencari fakta-fakta unik dalam artikel, konsep-konsep baru, dan refleksi.

### C. Penyajian Kasus

Senyawa organik, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, di alam ditemukan dalam berbagai bahan makanan. Karbohidrat, banyak ditemukan pada tubuh-tumbuhan, sebagai hasil fotosintesis. Protein terdapat dalam bahan makanan hewan dan tumbuhan. Walaupun tidak sama jumlahnya, karbohidrat ditemukan dalam banyak bahan makanan pokok manusia lainnya seperti daging hewan. Karbohidrat dibutuhkan tubuh sebagai sumber utama energi (Adenosin Tri-Phosphat/ATP).

Selain karbohidrat, protein juga terdapat dalam bahan pokok makanan manusia dan hewan. Protein terdapat dalam jaringan tumbuh-tumbuhan (protein nabati), dan dalam jaringan tubuh hewan (protein hewani). Protein dibutuhkan tubuh sebagai bahan pembentuk enzim, dan walaupun sedikit ikut memberikan energi bagi tubuh. Lemak, sebagai senyawa organik juga dibutuhkan tubuh. Lemak dapat ditemukan dalam jaringan hewan, dan jaringan tumbuhan. Kebutuhan lemak bagi tubuh sebagai sumber energi (ATP).

Namun demikian, untuk mendeteksi secara kualitatif keberadaan karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan makanan, diperlukan alat dan bahan laboratorium yang mudah ditemukan dan harganya murah. Alat dan bahan yang diperlukan, dapat diperoleh dari lingkungan sekitar.

### D. Formulasi Kasus

Senyawa-senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak) dalam bahan makanan dapat dideteksi secara kualitatif. Karbohidrat dapat dideteksi keberadaannya dalam bahan makanan dengan menggunakan alat dan bahan (reagen) yang sudah sering dilakukan. Demikian juga protein dan lemak, keberadaan dalam bahan makanan secara kualitatif, dapat dideteksi dengan menggunakan alat dan bahan (reagen) yang sudah sering digunakan. Namun demikian, alat dan bahan (reagen) cenderung harganya mahal, susah ditemukan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan alat atau bahan alternatif untuk melaksanakan pendeteksian keberadaan senyawa-senyawa organik ini dalam bahan makanan tertentu.

Sumber daya alam (SDA) baik makhluk hidup maupun non makhluk hidup yang berada di lingkungan (SDA lokal) dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti bahan (reagen) untuk melakukan deteksi senyawa organik. Pemilihan ekstrak bagian-bagian tumbuhan-tumbuhan lokal dapat dimanfaatkan sebagai pengganti reagen untuk pendeksian adanya karbohidrat, protein, dan lemak; dalam bahan makanan tertentu.

Rumusan kasus adalah sebagai berikut apakah sumber daya alam biotik (tumbuhan) dapat dimanfaatkan sebagai indikator untuk mendeteksi senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak) dalam bahan makanan?

#### E. Penyajian Gagasan/Solusi

##### 1. Perlu proyek berupa:

- a. Melakukan analisis kritis artikel tentang teknis mendeteksi senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak). Produk dari proyek ini adalah dokumen tentang analisis kritis teknis deteksi senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak).
- b. Deteksi secara kualitatif keberadaan senyawa organik (karbohidrat, ;protein dan lemak) yang menggunakan reagen alternatif yang memanfaatkan ekstrak tumbuhan atau hewan lokal. Produk dari proyek ini adalah artikel yang siap dikirim ke jurnal nasional.

#### F. Alat dan Bahan

##### 1. Deteksi Keberadaan Karbohidrat, Protein, dan Lemak

###### a) Alat

- Gelas kaca (3 buah)
- Panci (1 buah)
- Kompor (1 buah)
- Cobek dan ulekan (1 buah)
- Alas dapat berupa kertas HVS (secukupnya)
- Sendok/gelas kecil/mangkok kecil (6 buah)

###### 1. Bahan



- a. Betadine (diganti dengan ekstrak 2 tumbuhan lokal: bunga telan dan 1 tumbuhan lokal lain)
- b. Larutan Asam Cuka ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )
- c. Kertas sampul coklat (1 lembar)
- d. Air
- e. Bahan makanan jenis A (untuk deteksi karbohidrat), seperti nasi, singkong, jagung, gula pasir, ubi atau kentang (minimal 2 bahan)
- f. Bahan makanan jenis B (untuk deteksi protein) seperti susu, putih telur mentah, tahu, kecambah, kacang panjang, atau tempe (minimal 2 bahan)
- g. Bahan makanan jenis C (untuk deteksi lemak) seperti minyak, margarin, mentega, kemiri (minimal 2 bahan)

#### G. Pembentukan Kelompok

Anggota kelompok terdiri atas 5 orang. Setiap anggota kelompok mengerjakan project tersendiri (3 tumbuhan lokal yang berbeda).

#### H. Pencarian Data/Informasi

- a) Melakukan analisis kritis artikel di jurnal ilmiah internasional bereputasi.
  - 1) Mencari artikel terkait dengan teknik identifikasi senyawa organik (karbohidrat).
  - 2) Melakukan analisis kritis artikel
    - Judul artikel (tuliskan judul artikel)
    - Nama jurnal, volume, nomor, dan tahun terbit (tuliskan nama jurnal, volume, dan nomor terbit)
    - Penulis artikel (tuliskan nama-nama penulis artikel tersebut)
    - Fakta-fakta unik (uraikan fakta-fakta unik dalam artikel tersebut)
    - Refleksi (lakukan kesimpulan, ambil manfaat tulisan itu untuk kehidupanmu, pelajaranmu, dan kaitkan dengan proses deteksi senyawa-senyawa organik).
    - Hasil analisis kritis, diprint untuk dijilid, dan atau di-file kan, dan dikumpul untuk dipresentasikan/diseminarkan).

b) Melakukan deteksi senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak)

1. Uji kualitatif karbohidrat

✓ Cara kerja

- Alat dan bahan disiapkan
- Masing-masing bahan A (untuk karbohidrat), B (untuk protein, dan C (untuk lemak), disiapkan. Khusus kemiri, dipotong kecil atau dihaluskan
- Bahan A, B, dan C diletakkan pada alas dan diberi keterangan dengan spidol yang dapat dihapus atau dengan kertas yang diberi tulisan (sehingga ada 6 bahan yang diuji, dapat disiapkan lebih dari 6). Jika bahan B dan C adalah bahan yang cair maka dapat diambil sedikit dan diletakkan di tempat penampungan kecil seperti gelas kecil atau sendok
- Bahan-bahan A, B, dan C, ditetesi dengan ekstrak bagian tumbuhan lokal sebanyak 3 tetes
- Perubahan warna diamati dan hasil pengamatan dicatat dalam Tabel hasil pengamatan 1.

2. Uji kualitatif protein

✓ Cara kerja

- Alat dan bahan B disiapkan
- Satu jenis bahan dari bahan A, B, dan C dimasukkan kedalam gelas kaca
- Panci yang telah diisi air dipanaskan hingga mendidih kemudian di diamkan selama 3 menit hingga suhu sedikit turun
- Gelas yang berisi bahan kemudian diletakkan di dalam panci yang berisi air tersebut
- Ketiga bahan tersebut ditetesi dengan larutan asam cuka sebanyak 5 tetes
- Masing-masing bahan diamati apakah terjadi penggumpalan atau tidak. Hasil pengamatan dicatat dalam Tabel hasil pengamatan 2.

3. Uji kualitatif lemak

✓ Cara kerja

- Alat dan bahan disiapkan

- Bahan A, B, dan C dihaluskan.
- Bahan A, B, dan C diambil sedikit dan dioleskan pada kertas sampul kemudian dilihat perubahan warna yang terjadi pada kertas sampul
- Hasil pengamatan, dimasukkan dalam Tabel 1

#### 4. Hasil Pendeteksian

Hasil pendeteksian (pengamatan) senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak), masing-masing dimasukkan ke dalam tabel 1, 2, dan 3 berikut.

Tabel 1. Hasil pendeteksian senyawa karbohidrat

No	Sampel	Deskripsi Perubahan yang terjadi	Gambar		Kandungan senyawa organik karbohidrat		Keterangan
			Sebelum ditetesi dengan .....	Setelah ditetesi dengan .....	Ada	Tidak	
1.	Bahan A	Setelah diberi larutan ekstrak tumbuhan telan (tumbuhan 1), bahan yang diuji berubah menjadi warna biru pekat				-	
		Setelah diberi larutan ekstrak tumbuhan (tumbuhan 2), bahan yang diuji berubah menjadi warna biru pekat					
2.	Bahan B: ...						
3.	Bahan C ...						

Tabel 2. Hasil pendeteksian senyawa Protein

No	Sampel	Deskripsi perubahan yang terjadi	Gambar		Kandungan Senyawa Organik Protein		Keterangan
			Sebelum ditetesi dengan .....	Setelah ditetesi dengan .....	Ada	Tidak	
1.	Bahan A :					-	
2.	Bahan B: ...						
3.	Bahan C: ...						

Tabel 3. Hasil pendeteksian senyawa lemak

No	Sampel	Deskripsi perubahan yang terjadi	Gambar		Kandungan Senyawa Organik Lemak		Keterangan
			Sebelum ditetesi dengan .....	Setelah ditetesi dengan .....	Ada	Tidak	
1.	Bahan A :					-	
2.	Bahan A: ...						
3.	Bahan B: ...						

5. Hasil pendeteksian senyawa organik dengan memanfaatkan ekstrak tumbuhan lokal (ada 2 tumbuhan lokal), selanjutnya dijadikan sebagai bahan untuk menulis artikel yang akan dikirim ke jurnal nasional.

### I. Presentasi Hasil Kerja

Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyeknya secara bergantian. Seluruh kelompok mempresentasikan hasil proyeknya. Dokumen yang dipresentasikan meliputi:

1. Analisis kritis artikel
2. Hasil pendeteksian senyawa organik (karbohidrat, protein, dan lemak)
3. Naskah artikel yang siap dikirim ke jurnal nasional

Kegiatan ke II  
UJI SCHARDINGER  
( PjBL)

A. Tujuan Kegiatan

1. Setelah melaksanakan kegiatan praktikum, mahasiswa dapat terampil memilih bahan-bahan lokal untuk melaksanakan uji terkait dengan kinerja enzim berupa oksidasi dapat terjadi melalui dehidrogenasi suatu substrat (*formaldehyde*) dengan benar.
2. Setelah melaksanakan kegiatan praktikum, mahasiswa dapat terampil memerinci faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim dengan benar.

B. Kajian Teori

Air susu merupakan bahan makanan yang mudah rusak, oleh karena itu perlu mendapat perawatan secara khusus. Susu mengandung suatu enzim yang mengkatalisis oksidasi macam-macam aldehid menjadi asam. Reaksinya berlangsung secara anaerobik dan dapat ditunjukkan bila ada akseptor hidrogen yang sesuai seperti metilen biru. Susu merupakan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi yang tidak tahan lama dan mudah rusak, hal ini disebabkan karena susu mempunyai kandungan air yang tinggi, pH yang mendekati normal, dan kandungan nutrisinya yang tinggi. Faktor-faktor ini merupakan keadaan yang cocok untuk pertumbuhan optimum mikroorganisme.

Schardinger pada tahun 1902 mengamati bahwa metilen biru berkurang formaldehyde di dalam susu segar. Enzim yang bersangkutan dalam oksidasi ini dan aldehid lainnya dikenal sebagai “enzim Schardinger”. Enzim Schardinger merupakan enzim yang termasuk golongan enzim oksidasi ini terdapat antara lain di dalam susu dikenal juga sebagai enzim xanthine oksidase karena dapat mengoksidasi *xanthine*.

### C. Penyajian Kasus

Pemilihan bahan makanan dalam uji Schardinger dapat berupa susu. Namun demikian, jenis susu yang dipilih, diharapkan mudah ditemukan dan murah. Pemanfaatan susu dari hewan atau tumbuhan lokal, seperti susu pasteurisasi dan susu kedelai, merupakan alternatif untuk dapat digunakan dalam uji Scardinger.

### D. Formula Kasus

Permasalahan dalam uji Schardinger adalah apakah susu pasteurisasi dan susu kedelai dapat dimanfaatkan dalam uji Schardinger?

### E. Penyajian Gagasan/Solusi

Untuk menyelesaikan masalah dalam tema praktikum ini, dapat dilakukan berupa pemberian projek. Projek yang dikerjakan oleh kelompok praktikum berupa melaksanakan uji Schardinger dengan menggunakan susu pasteurisasi dan susu kedelai.

### F. Alat dan Bahan

#### Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. Tabung reaksi (2 buah)
  - b. Beaker glass
  - c. Pemanas listrik
2. Bahan
  - a. Air
  - b. Susu (susu kedelai, susu pasteurisasi)
  - d. Larutan Biru Metilen 0,02%
  - e. Larutan Formalin 0,4%

## G. Pembentukan Kelompok

Anggota kelompok terdiri atas 5 orang. Kelompok ini mengerjakan uji Schardinger dengan memanfaatkan susu pasteurisasi dan susu kedelai.

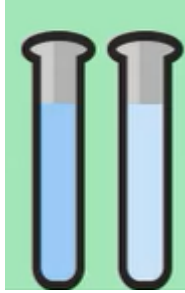
## H. Pencarian Data/Informasi

### 1. Cara Kerja

- a. Disiapkan 2 tabung reaksi, pada tabung pertama dimasukan 5 ml susu kedelai dan pada tabung kedua dimasukkan 5 ml susu pasteurisasi.
- b. Kemudian ditambahkan berturut-turut 1 ml larutan biru metilen dan 1 ml larutan formaldehide ke dalam masing–masing tabung dicampur dengan baik (jangan dikocok).
- c. Disiapkan Beaker Glass yang telah diisi dengan air, selanjutnya letakan kedua tabung reaksi tersebut kedalam Beaker glass, diamati dan dicatat apa yang terlihat dalam kedua tabung reaksi!
- d. Kemudian diletakkan di atas pemanas listrik dan dipanaskan dengan kisaran suhu  $60^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Selanjutnya, dicatat apa yang terlihat dalam tabung reaksi pada setiap 5 menit!
- e. Masukkan data hasil pengamatan ke dalam Tabel 1 berikut!

### 2. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil pengamatan

Suhu (60-65)°C	Gambar	Susu kedelai	Susu pasteurisasi
Sebelum (awal)			
5 Menit			
10 Menit			
15 Menit			

Keterangan:

- ++++ : Biru tua
- +++ : Biru
- ++ : Biru Muda
- + : Agak putih
- : Putih

### I. Presentasi Hasil Kerja

Hasil kerja proyek setiap kelompok dipresentasikan. Dokumen yang disiapkan dalam presentasi adalah:

- a. Hasil pengamatan reaksi Schardinger dengan memanfaatkan susu kedelai dan susu pasteurisasi
- b. Naskah artikel yang akan dikirim ke jurnal nasional



Kegiatan ke III  
EMPEDU DAPAT BERPERAN SEBAGAI EMULGATOR  
(PjBL)

A. Tujuan Kegiatan

Setelah melaksanakan praktikum, mahasiswa dapat terampil memilih bahan-bahan lokal untuk melaksanakan percobaan untuk membuktikan bahwa empedu dapat berperan sebagai emulgator dengan benar.

B. Kajian Teori

Empedu diproduksi oleh hati dan disimpan kandung empedu sebelum dikeluarkan ke duodenum. Diperkirakan hati menghasilkan 500 - 1000 mililiter empedu perhari. Kandungan empedu yang penting antara lain adalah garam-garam empedu, pigmen-pigmen empedu, lesitin, kolesterol dan garam-garam anorganik. Empedu tidak mengandung protein kecuali musin, yang disekresi oleh dinding kandung empedu, dan sejumlah kecil enzim seperti fostase alkali.

Empedu merupakan campuran hasil sekresi dan ekskresi. Bahan-bahan yang disekresi misalnya garam-garam empedu. Bahan-bahan yang diekskresi misalnya pigmen empedu dan kolesterol.

Asam–asam empedu utama dalam empedu adalah asam kolat dan asam kenodeoksilat. Asam empedu mengaktifkan lipase dan mempengaruhi emulsifikasi lipid, yang diperlukan untuk hidrolisis dan absorpsi lipid. Selain itu asam empedu juga peting untuk penyerapan kolesterol dan pembentukan ester kolesterol.

Pigmen–pigmen empedu sebagian besar merupakan hasil katabolisme hemoglobin yang berasal dari penghancuran sel – sel darah merah oleh sistem retikuloendotelial dari hati, limpa dan sumsum tulang. Pigmen empedu yang utama adalah biliverdin, yang berwarna hijau dan bilirubin yang berwarna jingga atau kuning coklat. Oksidasi pigmen empedu oleh berbagai pereaksi akan menghasilkan suatu turunan yang berwarna, misalnya mesobiliverdin

(hijau hingga biru), mesobilirubin (kuning), dan mesobilisianin (biru hingga ungu).

### C. Penyajian Kasus

Pengujian peran empedu sebagai emulgator, dapat dilakukan pada campuran minyak dengan air. Penggunaan minyak dalam campuran minyak dan air, umumnya digunakan minyak goreng. Dengan mencampurkan minyak goreng dan air, pengujian empedu sebagai emulgator dalam campuran air dengan minyak dapat dilakukan.

Namun demikian, keberadaan minyak goreng akhir-akhir ini cukup terbatas untuk daerah-daerah tertentu. Harganya pun masih cukup mahal. Dengan demikian, pemanfaat minyak goreng (minyak goreng jadi) untuk kebutuhan praktikum untuk membuktikan empedu dapat sebagai emulgator masih cukup terhambat.

Pemanfaatan minyak bekas, minyak kelapa, dan minyak hasil gorengan lemak hewan, sebagai campuran minyak dengan air dalam praktikum tersebut dapat diharapkan. Cara pembuatan minyak kelapa secara tradisional dapat dilakukan. Minyak yang berasal dari gorengan lemak hewani dapat dilakukan. Demikian juga, minyak bekas gorengan (minyak jelantah) dapat dimanfaatkan untuk kegiatan praktikum ini. Semua alternatif ini, untuk memperolehnya cukup murah, dan mudah.

### D. Formula Kasus

Kasus dalam praktikum ini dirumuskan sebagai berikut “apakah minyak kelapa, minyak gorengan lemak hewan, minyak bekas gorengan; dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk membuktikan empedu dapat berperan sebagai emulgator?”

### E. Penyajian gagasan / solusi

Mahasiswa dapat memilih salah satu sumber minyak untuk praktikum ini. Minyak yang dipilih, dibuat, dan produknya digunakan untuk uji empedu yang

dapat berperan sebagai emulgator. Setiap kelompok memilih 1 (satu) jenis minyak untuk kegiatan praktikum ini.

#### F. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

- |                 |        |
|-----------------|--------|
| a. Gelas kaca   | 4 buah |
| b. Sendok makan | 1 buah |
| c. Label        | 2 buah |

##### 2. Bahan

- a. Empedu Ayam Encer (dihaluskan)
- b. - Minyak goreng (kontrol)  
- Minyak tumbuhan (minyak kelapa)  
- Minyak hewani (hasil lemak hewan yang digoreng)  
- Minyak bekas pakai (miinyak jelantah)
- c. Air

#### G. Pembentukan Kelompok

Anggota kelompok terdiri atas 5 orang. Setiap anggota kelompok mengerjakan project tersendiri.

#### H. Pencarian Data / Informasi

1. Siapkan alat dan bahan yang sudah ditentukan!
2. Bagilah mahasiswa menjadi 3 kelompok!
  - Kelompok A: minyak goreng kemasan
  - Kelompok A: minyak kelapa
  - Kelompok B: minyak hewan
3. Siapkan 4 gelas kaca!
4. Ke dalam masing-masing gelas kaca tersebut, diisi 5 sendok makan air!
5. Tambahkan 1 sendok makan minyak goreng (sesuai jenis minyak goreng untuk masing-masing kelompok) ke dalam masing-masing gelas tersebut!
6. Labelkan masing-masing gelas kaca tersebut!

7. Perlakuan:
  - Gelas I sebagai kontrol (minyak + air)
  - Gelas II, III, dan IV, berturut-turut ditambahkan 0,25; 0,5; 0,75; dan 1 sendok makan empedu.
8. Kelima gelas diaduk, kemudian dicatat dan diperhatikan apakah terbentuk emulsi yang stabil.
9. Catatlah hasil pengamatan Anda untuk masing-masing jenis minyak, ke dalam tabel 1, 2, 3, dan 4 berikut!

Tabel 1. Hasil pengamatan pembuktian empedu sebagai emulgator dengan memanfaatkan air dan minyak goreng (kontrol)

Bahan	Volume
Air	5 sendok makan
Minyak goreng kemasan (kontrol)	5 sendok makan
Hasil	Foto/gambar
Deskripsi	Deskripsi hasil

Tabel 2. Hasil pengamatan pembuktian empedu sebagai emulgator dengan memanfaatkan minyak kelapa

Bahan	Nomor gelas			
	I	II	III	IV
Air	5 sendok makan	5 seendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan
Minyak kelapa	5 sendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan
Empedu	0,25 sendok makan	0,5 sendok makan	0,75 sendok makan	1 sendok makan
Hasil	Gambar/foto	Gambar/foto	Gambar/foto	Gambar/foto
Deskripsi				

Tabel 3. Hasil pengamatan pembuktian empedu sebagai emulgator dengan memanfaatkan minyak hewani

Bahan	Nomor gelas			
	I	II	III	IV
Air	5 sendok makan	5 seendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan
Minyak hewani	5 sendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan	5 sendok makan
Empedu	0,25 sendok makan	0,5 sendok makan	0,75 sendok makan	1 sendok makan
Hasil	Gambar/foto	Gambar/foto	Gambar/foto	Gambar/foto
Deskripsi				

### I. Presentasi Hasil Kerja

Hasil kerja proyek setiap kelompok dipresentasikan. Dokumen yang disiapkan dalam presentasi adalah:

- a. Hasil pembuktian empedu sebagai emulgator (deskripsi dan foto/gambar)
- b. Naskah artikel yang akan di-submit ke jurnal nasional

Kegiatan ke IV  
PENGARUH PELARUT KIMIA  
TERHADAP MEMBRAN SEL DARAH MERAH  
(PjBL)

A. Tujuan Kegiatan

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum, mahasiswa dapat terampil memilih dan melaksanakan percobaan untuk mengetahui pengaruh berbagai pelarut kimia terhadap hemoglobin dengan benar.

B. Kajian Teori

Darah merupakan jaringan tubuh yang berbentuk cair, yang beredar dalam sistem pembuluh darah. Jumlah darah didalam tubuh kira-kira 5 - 7 % dari berat badan atau pada orang dewasa berkisar antara 4,5 - 5 liter. Darah terdiri dari berbagai sel seperti eritrosit atau sel darah merah, leukosit atau sel darah putih dan trombosit. Eritrosit adalah sel yang terbanyak dalam darah. Eritrosit berfungsi sebagai pengikat dan pembawa oksigen dari paru ke seluruh tubuh, serta melepaskan CO<sub>2</sub> dari seluruh tubuh ke paru. Eritrosit dilengkapi dengan molekul khusus yang melaksanakan fungsi tersebut dan sekaligus memberika warna merah pada darah, yaitu hemoglobin (Hb).

Pengaruh pelarut organik terhadap membrane sel darah merah memperlihatkan bahwa membrane sel darah merah dapat mengalami lisis dalam pelarut organik tertentu. Dasar Membrane sel darah mengandung lipid. Pelarut organik tertentu yang bersifat melarutkan lemak akan menyebabkan lipid membrane larut sehingga terjadi hemolisis.

Sel darah merah akan mengkerut dalam larutan dengan tekanan osmotik yang lebih tinggi (hipertonik) dari tekanan osmotik plasma. Dalam tekanan osmotiknya lebih rendah (hipotonik), maka sel darah merah akan membengkak, karena cairan dari luar sel masuk kedalam sel dan kemudian terjadi lisis membran (hemolisis).

Hemoglobin dari eritrosit yang mengalami lisis larut dalam plasma sehingga memberi warna merah pada plasma.

### C. Penyajian Kasus

Pemanfaatan darah untuk mengetahui pengaruh pelarut kimia terhadap membran sel darah merah, hendaknya mudah ditemui dan harganya murah. Darah manusia dan darah kodok merupakan darah yang mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya tinggi. Namun demikian, orang yang akan diambil darahnya harus dalam kondisi sehat. Demikian juga darah kodok, harus diperoleh dari kodok yang sehat.

### D. Formula Kasus

Permasalahan dalam tema praktikum ini dapat dirumuskan sebagai berikut “apakah darah manusia dan darah kodok dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk uji efek pelarut kimia terhadap membran sel darah merah”

### E. Penyajian Gagasan/Solusi

Untuk menyelesaikan masalah, perlu diadakan proyek yang dikerjakan oleh mahasiswa. Proyek yang akan dikerjakan oleh mahasiswa adalah membuat 5 jenis larutan dan dicampur dengan suspensi darah manusia dan darah kodok.

### F. Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. Tabung reaksi (5 buah)
2. Bahan
  - a. Gambar larutan NaCl 0,9% yang dicampur dengan suspensi darah (darah manusia, darah kodok)
  - b. Gambar larutan Kloroform yang dicampur dengan suspensi darah (darah manusia, darah kodok)



- c. Gambar larutan Toluene yang dicampur dengan suspensi darah (darah manusia, darah kodok)
- d. Gambar larutan Alkohol 70% yang dicampur dengan suspensi darah (darah manusia, darah kodok)
- e. Gambar larutan Eter yang dicampur dengan suspensi darah (darah manusia, darah kodok)

#### G. Pembentukan Kelompok

Anggota kelompok terdiri atas 5 orang. Proyek yang dikerjakan oleh kelompok ini mencakup larutan NaCl, larutan kloroform, larutan toluene, larutan alkohol, dan larutan eter.

#### H. Pencarian Data/Informasi

##### 1. Cara Kerja

1. Alat dan bahan disiapkan
2. Untuk kontrol, dibuatkan 5 jenis larutan tersebut, diamati warnanya.
3. Gambar yang telah disediakan oleh asisten praktikum diamati dan disesuaikan hasilnya yang ada dalam literatur yang ada.
3. Amati warna yang terbentuk pada larutan bagian atas dan bandingkan dengan kontrol.

## 2. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil pengamatan

Jenis pelarut	Warna	Gambar	Keterangan

### I. Presentasi Hasil Kerja

Bahan yang disiapkan untuk presentasi adalah

- a. Hasil pengamatan percobaan
- b. Naskah artikel yang siap disubmit ke jurnal nasional

**DAFTAR PUSTAKA**