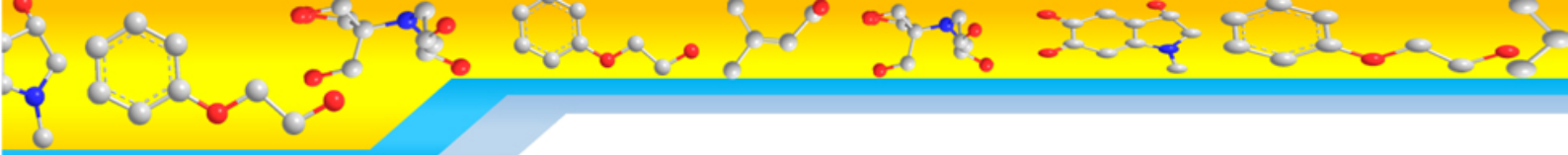




**BUKU AJAR
PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN
PRAKTIKUM BIOKIMIA 1**

**DISUSUN OLEH :
DRS. MADE SUKARYAWAN, M.Si., Ph.D
DR. DIAH KARTIKA SARI, M.Si**



BUKU AJAR
PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN PRAKTIKUM
BIOKIMIA 1

Drs. Made Sukaryawan, M.Si., Ph.D
Dr. Diah Kartika Sari, M,Si.

The logo for Bening media PUBLISHING. It features a stylized lowercase 'b' inside a circle, followed by the word 'Bening' in a bold, sans-serif font. Below 'Bening' is the text 'media PUBLISHING' in a smaller, lowercase font.

Buku Ajar

Pengembangan Video Pembelajaran Praktikum Biokimia 1

copyright © Maret 2022

Penulis : Drs. Made Sukaryawan, M.Si., Ph.D
Dr. Diah Kartika Sari, M.Si.

Setting Dan Layout : Ardatia Murty

Desain Cover : Nur Sharfina Aprilianti

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2022
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2022 pada penulis
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 21 cm x 29,7 cm
Halaman : vi + 115 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Bening media
Publishing

Cetakan I, Maret 2022

 **Bening**
media PUBLISHING

Jl. Padat Karya
Palembang - Indonesia
Telp. 0823 7200 8910

E-mail : bening.mediapublishing@gmail.com

Website: www.bening-mediapublishing.com

ISBN : 978-623-5854-51-9



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala senantiasa kami ucapkan, atas rahmat dan karunia-Nya yang berupa iman dan kesehatan akhirnya kami dapat menyelesaikan buku ajar pengembangan video pembelajaran Biokimia 1. Buku ajar ini melengkapi buku ajar Biokimia 1 berbasis konstruktivisme Lima Fasa Needham (K5FN), dan buku ajar Praktikum Biokimia 1 berbasis K5FN. Pelaksanaan proses pembelajaran Biokimia 1 dan Praktikum Biokimia 1 dapat dilakukan baik secara luring maupun daring dengan melakukan beberapa inovasi, sehingga mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual. Walaupun dilakukan secara daring proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif tetap terus dikembangkan dengan memperkaya pengalaman yang bermakna melalui persoalan pemecahan masalah.

Pada proses pembelajaran Biokimia 1 dan praktikum Biokimia 1 mahasiswa diminta untuk merencanakan, merancang dan melaksanakan proyek yang berhubungan dengan materi perkuliahan. Materi perkuliahan tersebut dihubungkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari yang ada pada lingkungan daerahnya masing-masing. Kemudian mahasiswa menyelesaikan dan membahas permasalahan tersebut, sehingga dapat menguji hipotesis mereka sendiri. Data hasil proyek yang telah dilakukan digunakan sebagai bahan diskusi untuk memperoleh suatu kesimpulan melalui elaborasi baik secara luring maupun daring, yang selanjutnya dilaporkan sesuai format yang telah ditentukan.

Akhirnya kami pengampu mata kuliah Biokimia 1 dan praktikum Biokimia 1 mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu dalam kegiatan dari persiapan sampai selesainya penyusunan buku ini.

Palembang, 15 Februari, 2022,
Penulis,

Drs. Made Sukaryawan, M.Si., Ph.D
Dr. Diah Kartika Sari, M.Si

UCAPAN TERIMAKASIH

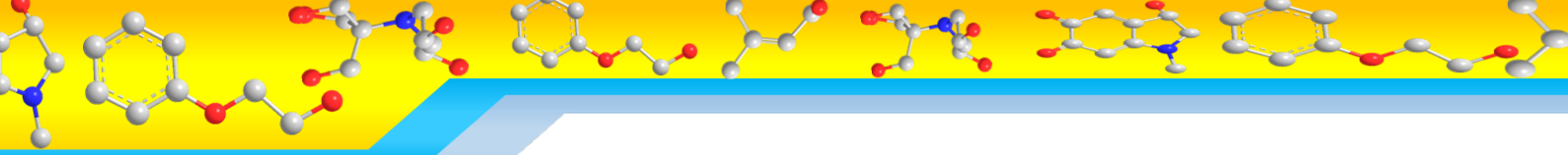
Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada mahasiswa peserta matakuliah Praktikum Biokimia 1 Tahun 2020/2021, yang telah terlibat dalam pengembangan video praktikum biokimia 1. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada:

1	Yesi Hikmahtika	30	Syagia Putri Utami
2	Widia Sari	31	Yosi Anggraini
3	Christa Rieza Panduwinata	32	Carina Sabriyanti
4	Ayu Agustin	33	Yenni Fitryana
5	Eka Liana Putri	34	Indah Khovivah
6	Sartika Wulandari	35	Maulina Dinda Putri
7	Hanny Julya Putri	36	Annisa Kesumawati
8	Lusiana Dwi Septiani	37	Farah Attiyah Nurrahmah
9	Novia Aquaristy Hutabarat	38	Wicke Fatry Aldila
10	Anggraini	39	Salma Alifatun Nisa'
11	Rakhel Dwi Meilinda	40	Rachel Claudia Loppies
12	Despin Surpita	41	Anggi Septiani
13	Mega Wulan Dari	42	Yunia Arum
14	Meitiana Lestari	43	Ra Namira Eka Putri
15	Dian	44	Ari Dwi Permana
16	Chyntia Meliana Siregar	45	Susri Anita Anggraini
17	Citra Al Rizkiany	46	Cindy Aguirela Manalu
18	Grace Artha Paulina Pakpahan	47	Miranda Ayu Rahmadini
19	Kevin Andrean Wijaya	48	Ribka Abigael
20	Gierrald Abduch	49	Ajriani Aulia Dwiapsari
21	Fatimah Azzahra Hadi Pasha	50	Rahmad Holamba
22	Arfina Julira	51	Dwisti Sri Agustin
23	Nuril Hidayatul Khuma'iroh	52	Muhammad Evan
24	Sella Devyanti	53	Mira Rahmawati
25	Sari Hafizoh Ramadani	54	Siska Putri
26	Annisa Nur Jannah	55	Rindi Andika
27	Thio Muhammad Pardomuan	56	Lestari Kurnia Putri
28	Marisa	57	Fershi Adi Saputra
29	Irvan Avandi	58	Ulfa Ayu Sahara



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Ucapan Terimakasih	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Reaksi Uji Asam Amino	1
Reaksi Uji Protein	12
Reaksi Uji Protein Lanjutan	19
Titration Potensiometri Asam Amino	27
Titration formal Asam Amino	34
Penentuan Kadar Protein Secara Biuret	39
Penentuan Kadar Protein Secara Lowry	46
Kromatografi lapis tipis	53
Pengaruh pH terhadap reaksi enzimatik	58
Pengaruh Suhu terhadap reaksi enzimatik	64
Isolasi Kasein dari Susu	70
Penentuan Kadar Tirosin dalam Kasein	77
Uji Karbohidrat	82
Penentuan Kadar Glukosa dengan metode Antron	89
Uji Lipid	94
Penentuan Kadar Lipid dengan metode Safonifikasi	101
Rencana Pembelajaran Semester	106



DAFTAR TABEL

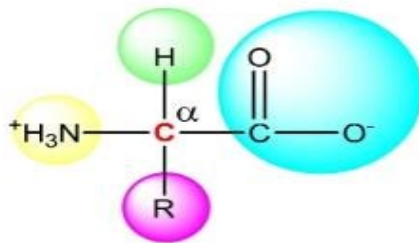
Tabel 1.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Asam Amino	9
Tabel 2.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Protein	16
Tabel 3.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Protein (Lanjutan)	24
Tabel 4.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Titrasi Potensiometri Asam Amino	31
Tabel 5.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Titrasi formal Asam Amino	36
Tabel 6.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Protein Secara Biuret	43
Tabel 7.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Protein Secara Lowry	50
Tabel 8.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Kromatografi lapis Tipis	55
Tabel 9.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Pengaruh pH terhadap reaksi enzimatik	61
Tabel 10.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Isolasi Kasein dari Susu	74
Tabel 11.	Titik Isoelektrik Berbagai Protein	78
Tabel 12.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Uji Karbohidrat	86
Tabel 13.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Glukosa Metode Antron	91
Tabel 14.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Uji Lipid	98
Tabel 15.	Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Lipid Metode Saponifikasi	103

1. Uji Asam Amino

A. Dasar Teori

Secara kimia, protein adalah polimer heterogen asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Ikatan peptida adalah ikatan yang terjadi antara dua atau lebih asam amino, melalui gugus karboksil dan gugus amino dari asam amino.

Ada 20 jenis asam amino yang menyusun protein yang memiliki struktur yang hampir sama kecuali prolin, dan struktur ini mengandung gugus karboksilat dan asam amino yang terikat pada atom C dari atom C- α . Asam amino memiliki perbedaan satu sama lain, perbedaan tersebut terletak pada rantai gugus R, perbedaan struktur, ukuran dan muatan listrik. Dari sifat gugus R dapat ditentukan kelarutan asam amino dalam air.



Gambar 1 Struktur Umum Asam Amino

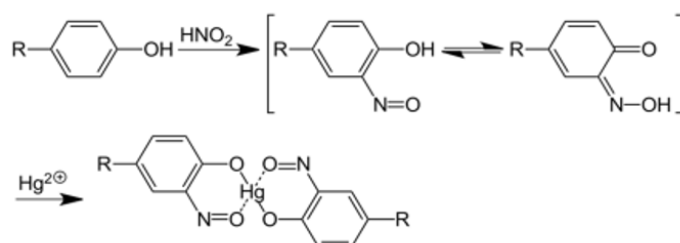
Gambar 1 di atas adalah struktur umum dari asam amino, kecuali untuk struktur pada prolin yaitu asam amino siklik. Pada penggambaran molekul dengan menggunakan proyeksi Fischer, empat gugus berbeda disekitar atom C asimetrik yang menempati pada susunan ruangan yang berbeda dan pada akhirnya akan membentuk dua jenis stereoisomer.

Stereoisomer dinamai berdasarkan konfigurasi absolut, konfigurasi D- dan konfigurasi L, pembanding konfigurasi absolut adalah senyawa gliseraldehida. Stereoisomer yang memiliki senyawaan kiral setara dengan D-gliseralehida dinamakan dengan konfigurasi D sedangkan senyawaan yang setara dengan L-griseraldehida dinamakan dengan konfigurasi L. Uji asam amino dapat dilakukan

melalui reaksi dengan Uji Millon, Uji Hopkins Cole, Uji Ninhidrin, dan Uji Xantho Protein.

1) Uji Millon

Uji Millon didasarkan pada prinsip nitrifikasi gugus fenol dalam tirosin, yang kemudian membentuk kompleks dengan logam berat seperti merkuri. Reagen yang digunakan untuk pengujian disebut reagen Millon, dan terdiri dari merkuri nitrat dan merkuri nitrat yang dilarutkan dalam asam nitrat pekat. Dalam pengujian, gugus fenol pada molekul tirosin dinitrasi oleh asam nitrat yang ada dalam reagen. Tirosin nitrasi kemudian bergabung dengan ion merkuri dalam larutan untuk membentuk endapan atau larutan berwarna merah. Pada beberapa protein yang mengandung tirosin, reaksi awal antara merkuri nitrat menghasilkan endapan berwarna putih atau kuning. Namun, setelah penambahan asam nitrat dan pemanasan, residu berubah warna menjadi merah. Kedua hasil ini dianggap hasil positif dan menunjukkan adanya tirosin dalam larutan.

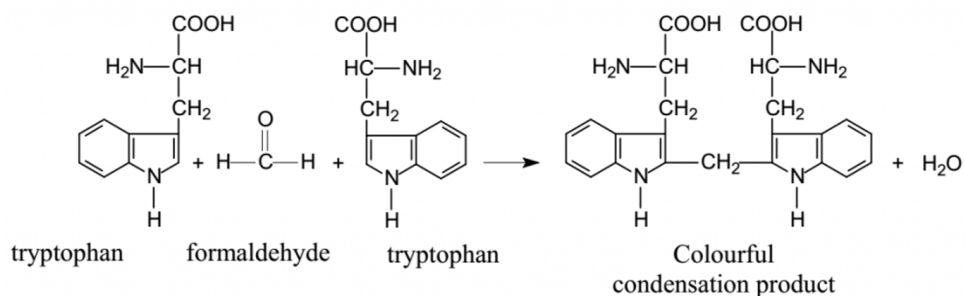


Gambar 2. Reaksi pada Uji Milon

2) Uji Hopkins-Cole

Tes Hopkin's Cole adalah tes khusus yang digunakan untuk mendeteksi cincin indol dan dengan demikian, triptofan dalam protein. Tes ini juga disebut sebagai 'uji asam glioksilat' karena reagenya mengandung asam glioksilat. Uji Hopkin's Cole adalah salah satu reaksi warna yang digunakan untuk mendeteksi asam amino atau protein tertentu berdasarkan pembentukan warna tertentu. Tes mendeteksi cincin indol yang ditemukan dalam asam amino triptofan, yang pada gilirannya membantu dalam

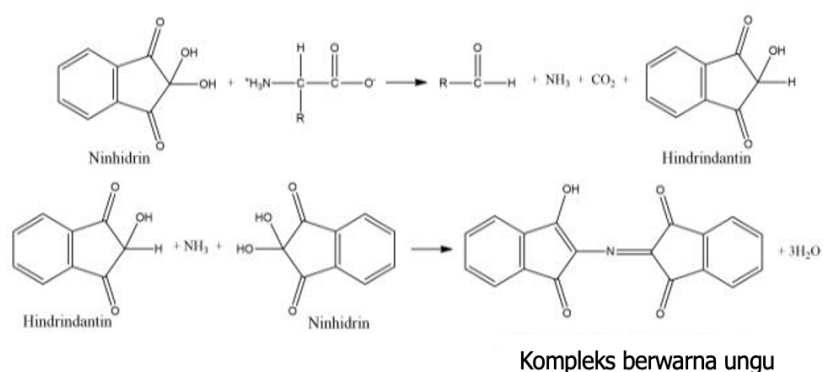
identifikasi protein yang mengandung triptofan. Asam amino triptofan dapat bereaksi dengan asam gliksilat menghasilkan cincin yang berwarna coklat.



Gambar 3. Reaksi pada Uji Hopkin Cole

3) Uji Ninhidrin

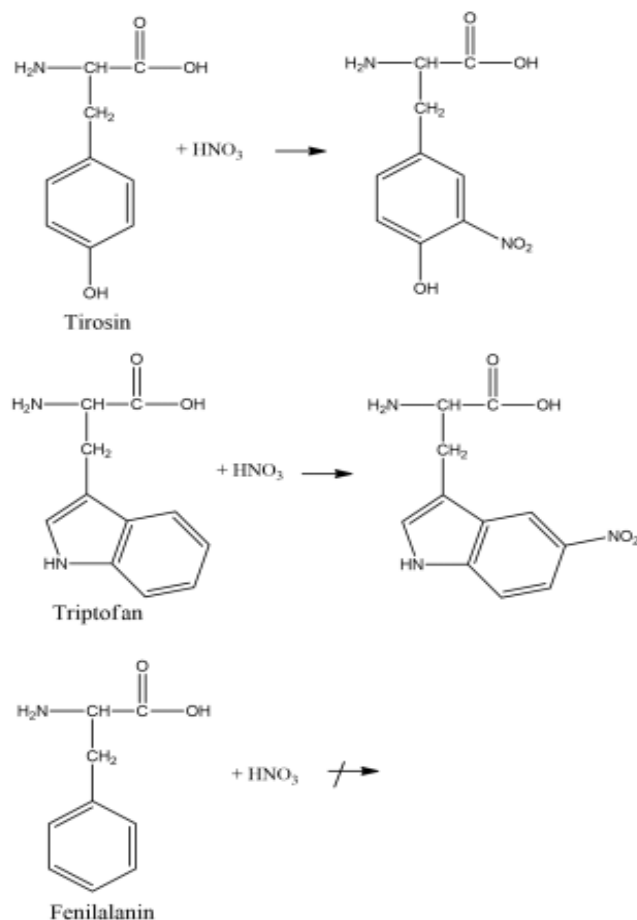
Uji ninhidrin adalah uji kimia yang dilakukan untuk mendeteksi adanya amonia, amina primer/sekunder, atau asam amino. Tes ini melibatkan penambahan reagen ninhidrin ke sampel uji yang menghasilkan pembentukan warna biru tua, sering disebut sebagai ungu Ruhemann, dengan adanya gugus amino.



Gambar 4. Reaksi pada Uji Ninhidrin

4) Uji Xantho Protein

Uji Xanthoprotein didasarkan pada fakta bahwa gugus aromatik dalam asam amino dinitrasi dengan pemanasan dengan HNO_3 pekat untuk menghasilkan turunan nitro berwarna kuning pekat. Pada penambahan alkali, bagaimanapun, residu berubah menjadi oranye karena pembentukan garam dari bentuk tautomer dari senyawa nitro. Asam amino yang mengandung cincin benzena seperti fenilalanin tidak memberikan tes positif untuk tes ini karena gugus fenil dalam fenilalanin sangat stabil, yang tidak bereaksi dengan asam nitrat dalam kondisi tes ini. Namun, fenilalanin mungkin memberikan hasil positif setelah periode pemanasan yang lama. Prinsip uji xantoprotein adalah nitration inti benzena yang aktif menggunakan asam nitrat pekat (HNO_3).



Gambar 5. Reaksi pada Uji Xantho Protein



B. Hasil Pengembangan Video

Video pembelajaran adalah suatu media yang dirancang secara sistematis dengan berpedoman kepada kurikulum yang berlaku dan dalam pengembangannya mengaplikasikan prinsip-prinsip pembelajaran sehingga program tersebut memungkinkan peserta didik mencemarti materi pelajaran secara lebih mudah dan menarik. Agar video pembelajaran dapat dipahami, maka perlu pengembangan video yang baik.

Adapun pengembangan video praktikum ini memiliki beberapa substansi, yaitu konten/isi, akting dan teknik pengambilan video, audio, musik, dan editing. Konten atau isi adalah komponen yang paling penting karena seseorang akan lebih tertarik pada video yang memiliki konten yang kreatif dan berurur. Agar video yang dihasilkan memiliki konten yang baik, maka video disusun oleh beberapa indikator yaitu:

1. Pembukaan atau salam

Pembukaan atau salam diisi dengan pengucapan salam dan perkenalan identitas yaitu asal kelompok, nama mahasiswa, program studi, fakultas, dan Universitas.

2. Pokok bahasan

Judul video diambil dari materi kuliah sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS).

3. Tujuan percobaan

Agar penonton mengetahui maksud dari percobaan, maka perlu disampaikannya tujuan percobaan. Tujuan percobaan dapat disampaikan secara langsung dengan memvideokan diri membacakan tujuan percobaan tersebut sesuai dengan RPS.

4. Materi singkat

Materi singkat sangat dibutuhkan pada suatu video untuk membantu memberikan penjelasan dari praktikum yang dilakukan, materi singkat ini berisi maksimal 100 kata. Materi singkat ini dapat diperoleh dari jurnal, textbook atau sumber lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.

5. Prosedur percobaan

Untuk prosedur percobaan dapat dilihat dari bahan ajar yang sudah disediakan yaitu pada bahan ajar Praktikum Biokimia 1.

6. Pelaksanaan percobaan

Tempat melaksanakan percobaan yaitu di Laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Pada saat melakukan percobaan haruslah sesuai dengan standar kerja di laboratorium dan mengikuti tata tertib laboratorium seperti memakai jas lab, sarung tangan, masker filter, tidak bercanda, tidak makan dan minum, serta membaca dan memahami teori serta prosedur dari praktikum yang akan dikerjakan agar pada saat melakukan proyek tidak salah.

7. Data hasil percobaan

Data hasil percobaan disajikan sesuai dengan hasil yang diperoleh dari percobaan yang telah dilakukan mahasiswa.

8. Pembahasan

Hal yang dibahas dalam bagian pembahasan adalah analisis data dan penjelasan mengenai hasil percobaan dengan teori yang ada. Pembahasan disajikan dalam bentuk rekaman suara dan tulisan pada video. Untuk bagian dasar teori, pembahasan, kesimpulan diedit menggunakan power point dengan diberi animasi. Agar memperjelas pembahasan tambahkan pula reaksi apa saja yang terjadi dan bila perlu apabila ada grafik/ perhitungan juga ditampilkan dalam video.

9. Kesimpulan

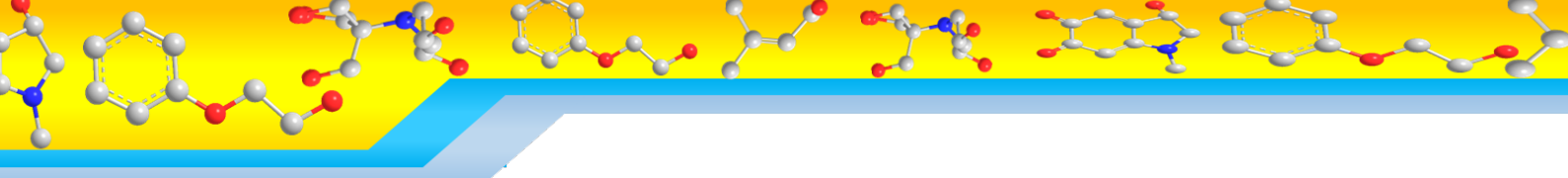
Kesimpulan yang disajikan dalam bentuk poin-poin penting dari percobaan yang telah dilaksanakan.

Aktif dan teknik pengambilan gambar yang merupakan komponen yang penting juga dalam pengembangan video. Di dalam aktif dan teknik pengambilan gambar ada beberapa hal yang harus dilakukan yaitu beraktif sesuai dengan peran yang dibawakannya misalnya melakukan pemanasan pada sampel dalam uji denaturasi protein, menggunakan pakaian yang sopan, seorang pratikan wajib menggunakan jas lab, sarung tangan dan masker filter saat melakukan pratikum.

Aktivitas gerakan sesuai dan sopan, saat pengambilan video seorang pratikan harus memperhatikan setiap cara kerja yang dilakukannya dan teknik penggunaan alat agar penonton tidak salah konsep terhadap video yang ditontonnya, pengambilan gambar sesuai prosedur proyek, jelas, dan full screen agar video yang dihasilkan baik.

Untuk audio, suara yang direkam harus terdengar jelas serta tidak terganggu oleh suara angin, suara binatang, dan sebagainya. Intonasi yang digunakan pun haruslah sesuai dengan kalimat yang disampaikan. Untuk pemilihan latar musik haruslah yang sesuai dengan apa yang ditampilkan. Pemilihan latar musik yang tepat dapat membangun suasana yang menyenangkan dan tidak membosankan. Volume latar musik harus disesuaikan, supaya suara dari audio tidak terganggu dan fokus pendengar tetap berada pada suara audio. Latar musik dapat diunduh dari berbagai sumber, salah satunya yaitu aplikasi Youtube.

Dalam pengembangan video, aplikasi yang dapat digunakan untuk pengeditan yaitu seperti Kinemaster, Cap Cut, Canva dan sebagainya. Dengan menggunakan berbagai aplikasi tersebut, pengembangan video pembelajaran sangatlah terbantu, karena di dalam aplikasi tersebut sudah dilengkapi berbagai fitur-fitur menarik yang dapat digunakan dalam proses pengeditan video. Untuk menemukan berbagai background latar belakang video yang



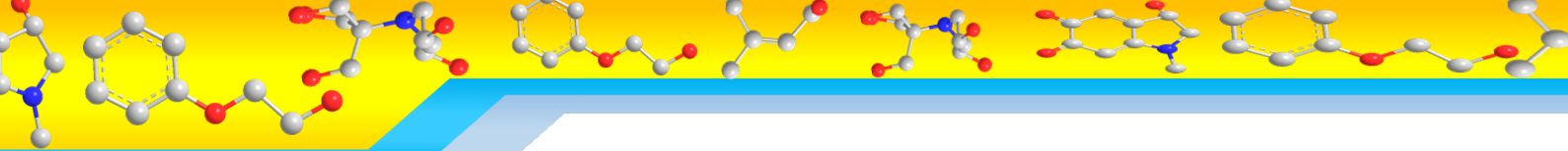
menarik dapat digunakannya aplikasi pinterest, canva dan sumber lainnya, karena di aplikasi tersebut banyak menyediakan background maupun template yang dibutuhkan dalam pengeditan video ini. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pengeditan atau pengembangan video yaitu sebagai berikut:

1. Mencari materi singkat atau teori percobaan sesuai dengan judul yang dilakukan dalam RPS. Kemudian merekam materi singkat, tujuan percobaan, alat dan bahan, baik audio maupun video.
2. Menyusun rancangan atau skenario dalam pembuatan video. Dalam tahap ini yang perlu diperhatikan adalah konten atau isi video yang berisi pembukaan, tujuan percobaan, materi singkat, alat dan bahan, prosedur percobaan, hasil pengamatan, pembahasan, mekanisme reaksi, hasil pengamatan, kesimpulan dan penutup.
3. Kemudian membuat pembukaan video yang berupa perkenalan diri dari setiap anggota kelompok, yaitu nama anggota, program studi, fakultas, dan asal Universitas. Selain itu juga, membuat video di laboratorium harus mengikuti Prosedur Operasional Laboratorium.
4. Kemudian pada prosedur percobaan yang dilakukan di laboratorium, yang harus diperhatikan adalah pengambilan video yang direkam berdasarkan urutannya agar pada proses pengeditan tidak mengalami kesulitan. Pada tahap pengeditan juga dituliskan prosedur percobaan agar yang menonton video dapat mudah memahami prosedur percobaan yang dilakukan.
5. Dalam setiap pengeditan juga perlu diperhatikan yaitu transisi video, pengeditan color, grading, cutting, dan durasi yang telah ditentukan yaitu 15 menit. Kemudian dalam pengisian suara juga perlu diperhatikan tinggi rendahnya nada bicara dan kesesuaian dengan teks yang ditampilkan.

Setelah video yang diedit sesuai dengan persyaratan yang dijelaskan, maka video dapat disimpan dengan mengatur kualitas kejernihan video. Kemudian di upload ke YouTube, namun tidak dipublik karena perlunya evaluasi terlebih dahulu. Adapun hasil pengembangan video untuk praktikum uji asam amino adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Asam Amino

<p>Kelompok 1 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 2 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 3 Indralaya</p> 
<p>Musik: Point Of You - Martin Gauffin</p>	<p>Musik: Kanari - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Camping Day + Moving On</p>
<p>Kelompok 4 Indralaya</p>	<p>Kelompok 5 Indralaya</p>	<p>Kelompok 6 Indralaya</p>
		
<p>Musik: Sugar Cookie, Doll, dan Walk</p>	<p>Musik: We are one –Vexento, Studying – Audiolist, Carefree – Kevin Macleod</p>	<p>Musik: Water Lily</p>
<p>Kelompok 7 Indralaya</p>	<p>Kelompok 8 Indralaya</p>	<p>Kelompok 9 Indralaya</p>
		
<p>Musik: Education & Sound Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: Indonesia Paradise</p>	<p>Musik: Warm Night</p>



Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik: Happy Ukulele - Marphologiya	Musik: Countless - Capcut	Musik: Happy Life – Fredji
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik: How It Began	Musik: Alone – Official Sound Studio	Musik: Daily, Bell
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik: Ikson – Last Summer	Musik: Playground	Musik: Jungle Backsound

C. Daftar Pustaka

- Azhar, M. 2016. *Biomolekul Sel Karbohidrat, Protein, dan Enzim*. Padang : UNP Press.
- Astuti., Karunita, I., Fitriyanti. (2020). Karakteristik Protein Ikan Sepat Rawa (*Trichopodus Thricopterus*) Asal Kalimantan Selatan Yang Berpotensi Sebagai Anti Diabetes. *Jurnal Ilmu Ibnu Sina*. 5(1): 2503-1903.
- Gianto. Made, S. dan Marwita, R.S.P. (2017). Komposisi Kandungan Asam Amino Pada Teripang Emas (*Stichopus horens*) di Perairan Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 6(2).
- Jamaludin., Dkk. (2020). Kadar Albumin Pada Ikan Sidat *Anguilla marmorata* Q Gaimard dan *Anguilla bicolor* Asal Sungai Palu dan Danau Poso. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 4(1):2622-7622.
- Lehniger, A. L. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Prastika, dkk. 2019. Penggunaan Enzim Pepsin Untuk Produksi Hidrolisat Protein Kacang Gude (*Cajanus Cajan (L) Millsp*) Yang Aktif Antioksidan. *Jurnal Cakra Kimia*. 7(2).
- Rivai, Harrizul., Meliyana., Dian, H. 2010. Karakterisasi Ekstrak Spon Laut *Axinella Carteri* Dendy Secara Fisika, Kimia Dan Fisikokimia. *Jurnal Farmasi Higea*. 2(1).
- Wahjuni, S. 2014. *Dasar-dasar Biokimia*. Denpasar: Udayana University Press.



2. Reaksi Uji Protein

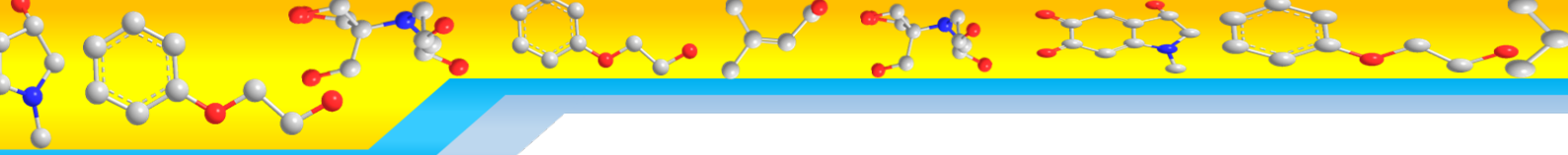
A. Dasar Teori

Protein ialah komponen utama pada sel hidup, yang berfungsi sebagai pembentuk struktur pada sel, komponen rambut, kolagen, wol, membran sel, jaringan penghubung. Protein juga berfungsi sebagai pengganti sel sel yang rusak, reproduksi, metabolisme makanan dan kelangsungan proses normal didalam tubuh. Disamping itu protein juga berfungsi sebagai zat aktif seperti enzim, hemoglobin, hormon, dan antibody. Protein secara umum tersusun dari 20 jenis asam amino melalui ikatan peptida. Fungsi molekul protein ditentukan oleh konformasinya.

Protein dapat mengalami denaturasi, akibat perubahan yaitu pH, suhu, dan bahan kimia tertentu. Penurunan pH mengakibatkan suasana lingkungan menjadi asam dan juga mengalami perubahan bentuk yang cukup dominan pada setiap asam-basa konjugat. Protein berdasarkan sumbernya dibagi menjadi dua jenis yaitu bersumber dari hewan yang disebut protein hewani dan bersumber dari tumbuhan yang disebut protein nabati. Protein hewani yang umum digunakan seperti daging, ikan, susu, dan telur sedangkan protein nabati seperti padi-padian, kacang-kacangan, dan sayuran.

1. Uji Biuret

Uji biuret merupakan salah satu uji protein ditandai dengan terbentuknya warna ungu pada sampel, menandakan bahwa sampel positif terhadap uji biuret. Reagen yang digunakan pada uji ini ialah reagen biuret dimana fungsinya sebagai penguji ada atau tidaknya ikatan peptida didalam sampel yang digunakan. Reagen biuret mengandung senyawa NaOH dan CuSO_4 sehingga membuat suasana larutan menjadi basa. Uji biuret untuk protein secara kualitatif mendeteksi protein didalam suatu larutan melalui indikator warna. Pada kondisi basa, biuret bereaksi dengan senyawa yang mengandung dua ataupun lebih



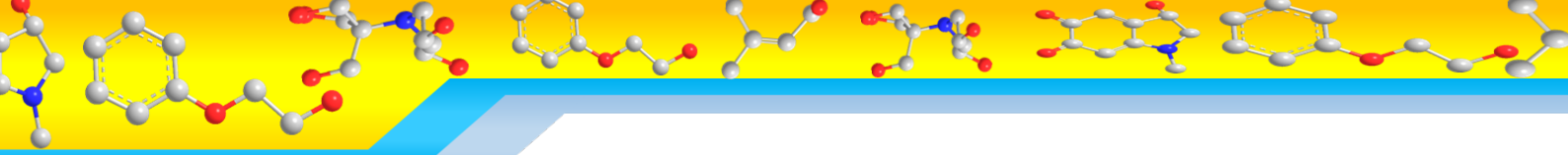
peptida yang berikatan atau Pembentukan warna disebabkan karena adanya kompleks ion Cu^{2+} dengan ikatan peptida protein.

Pada uji biuret ini tidak dilakukannya pemanasan, hal tersebut dikarenakan reagen biuret mengandung CuSO_4 yang ketika dipanaskan maka akan terbentuknya Kristal, dan juga dapat merusak ikatan peptide yang terdapat dalam sampel sehingga nantinya tidak dapat terdeteksi. Hasil berupa warna ungu dipengaruhi dengan jumlah ikatan peptida pada sampel, semakin banyak ikatan peptida maka semakin pekat pula warna ungu yang dihasilkan. Ikatan peptida ialah ikatan yang terbentuk dari polimerisasi asam amino. Ikatan peptida terbentuk dari gugus karboksil pada asam amino dengan gugus amino dari molekul asam amino lain dengan melepaskan H_2O (air).

2. Pengendapan dengan Logam

Pengendapan dengan logam merupakan uji protein dimana terjadi pembentukan senyawa tak larut antara protein dan logam berat. Protein dapat diendapkan oleh ion-ion logam berat. Pengendapan ini terjadi karena ion-ion logam berat membentuk garam proteinat yang tidak larut dalam air. Pengendapan ini terjadi disebabkan adanya reaksi penetralan muatan antara ion logam berat dengan anion dari protein. Larutan albumin ditambahkan dengan larutan HgCl_2 dan larutan Pb-asetat. Kemudian larutan albumin ditambahkan dengan larutan HgCl_2 dan larutan Pb-asetat, terbentuk endapan berwarna putih dari garam proteinat.

Logam berat seperti Cu^{2+} , Hg^{2+} atau Pb^{2+} akan mendenaturasi dan mengendapkan protein. Ini terjadi ketika berbagai kelompok pada permukaan molekul protein bermuatan negatif, yang mengarah pada pembentukan garam dengan kation logam berat. Pada pH di atas titik isoelektrik protein bermuatan negatif, sedangkan di bawah titik isoelektrik protein bermuatan positif. Jumlah protein yang disimpan sebanding dengan jumlah logam berat yang ditambahkan. Semakin banyak logam berat yang ditambahkan, semakin banyak protein yang mengendap. Beberapa protein memerlukan penambahan tetes alkali supaya



protein tersebut bermuatan negatif. Selain itu, kelebihan logam berat juga dapat melarutkan kembali kompleks logam berat protein, meskipun protein tersebut tetap dalam keadaan terdenaturasi.

Protein yang larut dalam air akan membentuk ion yang mempunyai muatan positif dan negatif. Ion positif akan dihasilkan oleh molekul protein dalam suasana asam, sedangkan ion negatif akan dihasilkan oleh molekul protein dalam suasana basa. Saat berada di titik isoelektrik, protein memiliki muatan positif dan negatif yang sama, sehingga tidak bergerak ke arah elektroda positif maupun negatif apabila ditempatkan di antara kedua elektroda tersebut. pH di atas titik isoelektrik dibutuhkan untuk mengendapkan protein dengan ion berat karena pada pH di atas isoelektriknya protein bermuatan negatif sehingga dapat berikatan dengan ion positif dari logam berat (terjadi pengendapan).

3. Pengendapan dengan Garam

Pengaruh penambahan garam terhadap kelarutan protein berbeda-beda, tergantung pada konsentrasi dan jumlah muatan ionnya dalam larutan. Semakin tinggi konsentrasi dan jumlah muatan ionnya, semakin efektif garam dalam mengendapkan. Proses pengendapan protein dapat dilakukan dengan menggunakan amoniumsulfat berkonsentrasi tinggi atau larutan jenuh.

Beberapa protein berbeda dalam kelarutannya pada konsentrasi garam yang berbeda. Metode ini terutama digunakan ketika hanya satu jenis protein yang diinginkan, sedangkan protein lain tidak diperlukan. Selain garam, pengendapan protein dapat dilakukan dengan mengatur pH titik elektroforesis protein yang diinginkan. Pada titik elektroforesis, kelarutan protein berkurang seminimal mungkin dan protein yang diinginkan akan mengendap, sedangkan protein lain yang tidak diinginkan akan tetap berada dalam larutan. Pelarut organik juga dapat digunakan untuk mengendapkan protein, tetapi untuk menghindari denaturasi, proses pengendapan harus dilakukan dengan cara ini pada suhu yang lebih rendah.

4. Uji Koagulasi

Protein termasuk kedalam senyawa amfoter yang dapat bereaksi dengan basa maupun asam dikarenakan molekul tersebut memiliki muatan yang positif dan negatif. Titik isoelektrik merupakan nilai pH dimana asam amino tidak memiliki muatan. Ketika titik isoelektrik tercapai, jumlah muatan negatif maupun positifnya sama. Jika pH diatas titik isoelektrik, protein bermuatan negatif dan begitupun sebaliknya ketika pH dibawah titik isoelektrik maka protein akan bermuatan positif. Protein bisa diendapkan pada pH sekitar 4,7 dikarenakan pada pH 5,3 stabilitas pada protein mulai terganggu atau rusak. Pada saat kondisi seperti ini disperse tidak lagi stabil yang mengakibatkan protein terkoagulasi.

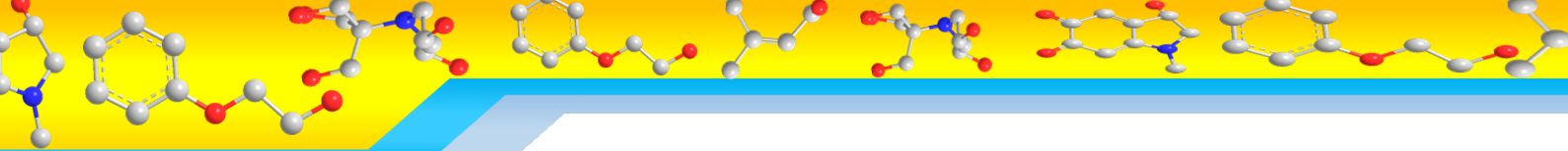
Protein dengan penambahan asam atau pemanasan akan terjadi koagulasi. Pada pH, isoelektrik (pH larutan tertentu biasanya berkisar 4-4,5 dimana protein mempunyai muatan positif dan negatif sama, sehingga saling menetralkan) kelarutan protein sangat menurun atau mengendap. Pada temperatur diatas 60⁰ kelarutan protein akan berkurang (koagulasi) karena pada temperatur yang tinggi energi kinetik molekul protein meningkat sehingga terjadi getaran yang cukup kuat untuk merusak ikatan atau struktur sekunder, tertier dan kuarterner yang menyebabkan koagulasi.










B. Hasil Pengembangan Video

Prosedur pengembangan video seperti yang sudah dijelaskan (halaman 6) pada praktikum ini yaitu percobaan uji protein terdapat 4 uji yang dilakukan, sehingga video yang dihasilkan juga banyak maka editing video harus terstruktur dan harus diberi keterangan yang jelas tiap metode uji, misalnya "metode uji biuret pada sampel susu". Selanjutnya pada penampilan hasil uji diberi jeda beberapa detik agar penonton dapat memahami video dengan baik. Pengambilan foto hasil uji juga harus diperhatikan latar belakangnya supaya perubahan warna yang dihasilkan oleh sampel terlihat dengan jelas. Pemilihan background atau musik harus disesuaikan yaitu musik yang membawa suasana meyenangkan dan volume juga harus diseimbangkan sehingga tidak mengganggu konten yang akan disampaikan. Adapun hasil pengembangan video uji protein sebagai berikut:

Table 2 Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Protein

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik :Point of You – Martin Gauffin (Epidemic sound)	Musik : indie Acoustic Loop 2	Musik : Camping Day + Moving On
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik : Sugar Cookie, Doll, Walk	Musik : Water Lily, Happy, dan Ukulele	Musik : Water Lily
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik : Education & Sound Media Pembelajaran	Musik : Good Vibes Rajin Husain	Musik : Happy instrumental music



Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik : Spring Has Come – Matteocurcio	Musik : Lazy Sunday - Capcut	Musik : Paradise – Ikson
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik : Hey - bensound.com	Musik : Alone – Official Sound Studio	Musik : https://youtu.be/MBQ66_Cwoq8
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik : Warm Night	Musik : Pink Sweets	Musik : Pharrel Williams

C. Daftar Pustaka

- Agustini, K. dan Jero, G. N. 2020. Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Model R&D. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. ISSN: 2615-6091.
- Mardiyah, S. Dkk. 2019. *Petunjuk Praktikum Biokimia*. Surabaya : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Maulida, I., Adlim dan Muhammad, N. 2016. Pembuatan Video Pembelajaran Praktikum Larutan Asam Basa dan Uji Efektivitasnya Pada Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 8 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*. Vol. 1. No.4 (141.148).
- Septiani. 2019. *Modul Praktikum Biokimia*. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Yuliani, D. 2018. *Petunjuk Praktikum Biokimia I*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

3. Reaksi Uji Protein Lanjutan

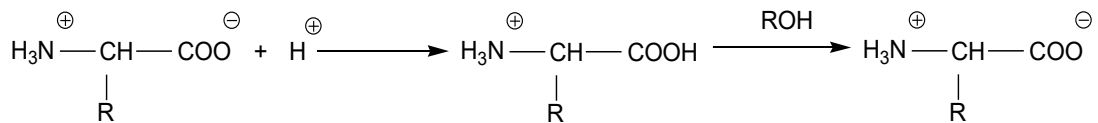
A. Dasar Teori

1. Pengendapan dengan Alkohol

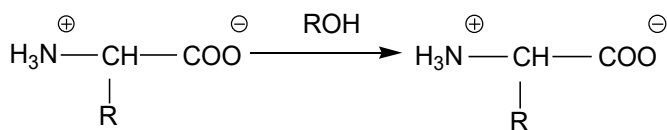
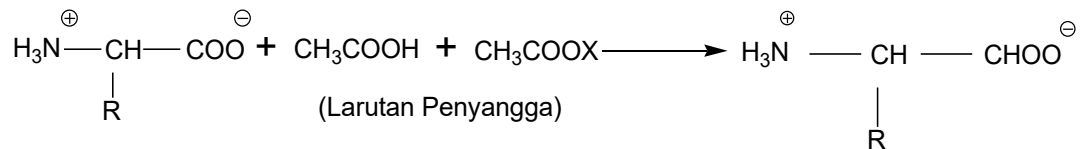
Pengujian protein menggunakan metode pengendapan alkohol merupakan kompetisi komposisi antara air protein dan alkohol air. Alkohol dapat mengendapkan protein karena gugus fungsi alkohol mengikat lebih kuat ke air dan akibatnya kelarutan protein dalam air berkurang. Dalam protein yang diakhiri dengan C, asam amino terbuka dapat bereaksi dengan alkohol dalam kondisi asam untuk membentuk ester protein. Terbentuknya ester ini ditunjukkan dengan adanya endapan yang terbentuk (Rismaka, 2009). Alkohol juga mampu merusak ikatan hidrogen antar gugus amida yang terdapat pada struktur sekunder protein sehingga protein kehilangan air dan akhirnya mengendap (Awan, 2012).

Etanol digunakan untuk mengendapkan protein selama berbagai proses, termasuk pemurnian dan kristalisasi. Untuk menjelaskan mekanisme pengendapan protein oleh alkohol, telah menyelidiki kelarutan dan perubahan struktural protein pada berbagai konsentrasi alkohol. Konformasi lisozim putih telur ayam berubah dari asli menjadi struktur kaya α -heliks dengan adanya etanol pada konsentrasi di atas 60%. Kelarutan lisozim berkurang dengan meningkatnya konsentrasi etanol, meskipun pembentukan gel pada konsentrasi etanol antara 60% dan 75% mencegah pengukuran kelarutan yang akurat. Lisozim yang dimodifikasi SH menunjukkan struktur yang sebagian besar tidak terlipat dalam air dan struktur α -heliks dengan adanya etanol. Lebih penting lagi, kelarutan molekul lisozim yang dimodifikasi secara kimia menurun dengan meningkatnya konsentrasi etanol. Tidak ada indikasi peningkatan kelarutan pada pembukaan molekul lisozim oleh etanol, yang menunjukkan bahwa setiap interaksi yang menguntungkan antara etanol dengan rantai samping hidrofobik, jika memang terjadi, diimbangi oleh interaksi yang tidak menguntungkan antara etanol dengan rantai samping hidrofilik dan ikatan peptida.

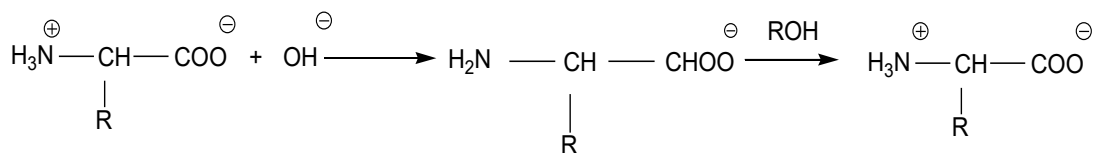
1. Dalam suasana Asam



2. Reaksi dengan Buffer Aseton pH 4,7



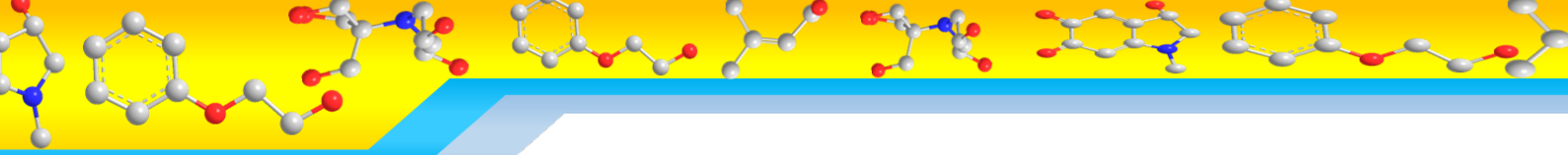
3. Dalam suasana Basa



4. Denaturasi Protein

Denaturasi protein mengubah sifat asli suatu molekul protein dari keadaan folding menjadi unfolding. Denaturasi dapat didefinisikan sebagai perubahan besar dalam struktur alami yang tidak melibatkan perubahan dalam urutan asam amino. Menurut Winarno (2008), denaturasi diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul. Ada dua macam denaturasi, yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul ikatan.

Ikatan yang dipengaruhi oleh proses denaturasi adalah ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik, ikatan ionik, dan ikatan intramolekuler. Sedangkan menurut Oktavia (2007), denaturasi protein adalah modifikasi konformasi struktur tersier dan kuartener. Denaturasi struktur merupakan fenomena dimana terbentuk konformasi unfolding dari struktur yang telah ada. Denaturasi protein

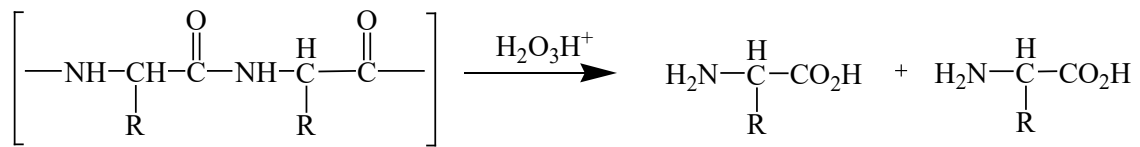


mengakibatkan turunnya kelarutan, hilangnya aktivitas biologi, peningkatan viskositas dan protein mudah diserang oleh enzim proteolitik.

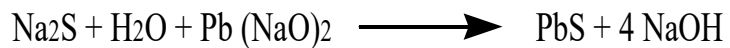
Denaturasi protein merupakan suatu proses dimana terjadi perubahan atau modifikasi terhadap konformasi protein, terjadi pada struktur tersier maupun kuaterner dari protein. Pada struktur tersier protein misalnya, terdapat empat jenis interaksi pada rantai samping seperti ikatan hidrogen, jembatan garam, ikatan disulfida, interaksi non polar pada bagian non hidrofobik. Jika suatu protein mengalami denaturasi, tidak ada ikatan kovalen pada kerangka rantai polipeptida yang rusak. Maka, deret asam amino khas protein tersebut akan tetap utuh setelah denaturasi akan tetapi aktivitas biologi hampir semua protein ini menjadi rusak.

Denaturasi yang terjadi pada protein mengakibatkan berkurangnya kelarutan dari protein tersebut sehingga terbentuk gumpalan atau endapan pada sampel yang diuji. Proses denaturasi protein dapat diinduksi oleh panas sehingga akan terjadi perubahan struktur dari protein dan mengakibatkan perubahan peran biologis dari protein tersebut yang dapat berdampak bagi kesehatan. Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya denaturasi pada protein antara lain suhu pada lingkungan, pH, tekanan, aliran listrik, adanya campuran bahan kimia, alkohol, garam dan agen pereduksi (Prasetyaningrum, 2013).

Protein yang terdenaturasi hampir selalu mengalami kehilangan fungsi biologis. Hal ini paling mudah diperlihatkan dalam sifat protein. Pada uji denaturasi, jika larutan protein secara perlahan-lahan dipanaskan sampai kira-kira 60 atau 70°C, larutan tersebut lambat laun akan menjadi keruh dan membentuk koagulasi seperti tali. Produk yang terjadi tidak akan melarut lagi dengan pendinginan dan tidak membentuk larutan jernih seperti semula sebelum dipanaskan. Pengaruh panas terjadi pada semua protein globular, tanpa memandang ukuran atau fungsi biologinya. Berikut ini adalah mekanisme reaksi dari uji denaturasi protein.



Sistein



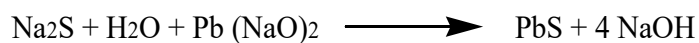
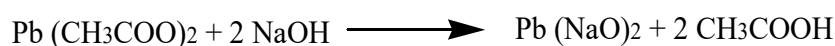
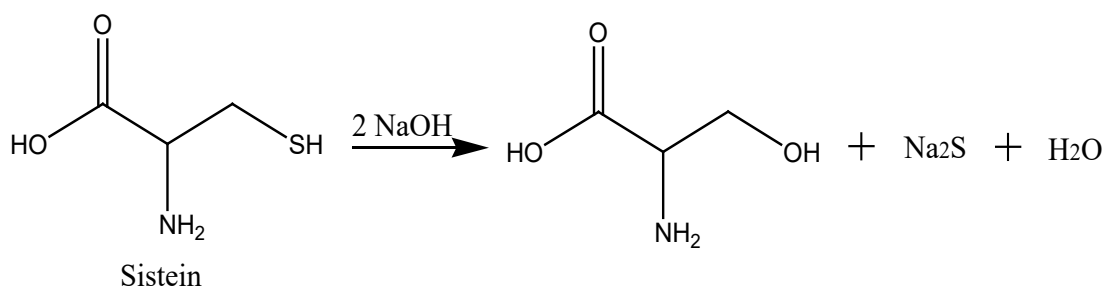
↓
Warna hitam

5. Uji Sulfur dalam Protein

Dalam suatu protein terdapat beberapa unsur diantaranya C, H, N, O. Bahkan beberapa jenis protein memiliki unsur S dalam senyawanya. Fungsi dari uji sulfur ini adalah mengidentifikasi apakah dalam suatu protein terdapat unsur S atau tidak. Unsur sulfur (S) dapat ditemui pada dua asam amino, yaitu sistein dan metionin (Rasyid, 2016).

Pada uji sulfur dalam protein, dilakukan penambahan basa kuat (NaOH atau KOH) dan juga Pb-asetat untuk dapat bereaksi. Penambahan NaOH pada uji sulfur ini bertujuan untuk mendenaturasi protein sehingga ikatan yang menghubungkan atom S (asam amino sistein dan metionin) akan terurai menjadi ion sulfida dan ditambahkan Pb-asetat membentuk PbS. Penambahan Pb-asetat bertujuan untuk membentuk garam berwarna hitam, yakni garam PbS. Karena endapan PbS stabil dalam suasana basa maka sebelumnya sampel harus dikondisikan dahulu dalam suasana basa oleh NaOH. Pemanasan dilakukan untuk mempercepat pembentukan garam tersebut.

Berikut ini adalah mekanisme reaksi dari uji sulfur dalam protein.



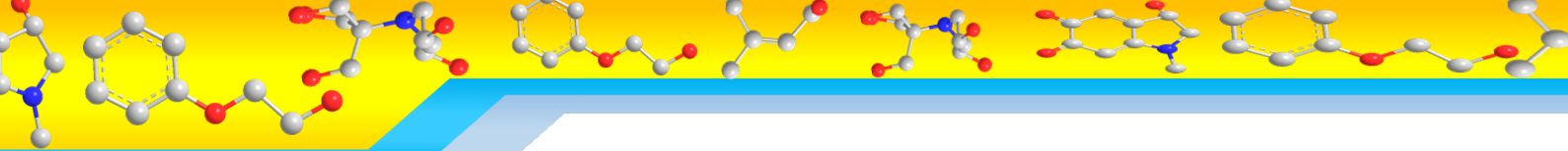
↓
Warna hitam

B. Pengembangan Video

Prosedur pengembangan video seperti yang sudah dijelaskan (halaman 6), pada praktikum ini percobaan uji protein (lanjutan) yaitu: pengendapan protein dengan alkohol, denaturasi protein dan uji sulfur. Pemilihan backsound atau musik disesuaikan yaitu musik yang membawa suasana menyenangkan dan volume juga harus diseimbangkan sehingga tidak mengganggu konten yang akan disampaikan. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengembangan Video Praktikum Reaksi Uji Protein (Lanjutan)

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik: Point Of You – Martin Gauffin	Musik: Purple Rain	Musik: Camping Day dan Moving On
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik: Sugar Cookie, Doll, dan Walk	Musik: Happy, Water Lily, dan Ukulele	Musik: Water Lily
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik: Education & Sound Media Pembelajaran	Musik: Happy & Light from Bensound – Ukulele	Musik: Bbackground santai



Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik: This is Happy – Orange Head	Musik: Lazy Sunday - Capcut	Musik: Paradise - Ikson
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik: Ukulele bensound.com	Musik: Alone - Official Sound Studio	Musik: Daily dan Bell
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik: Blue Sky	Musik: Moon (Clean Instrumental)	Musik: Happy-Pharrel Williams

C. Daftar Pustaka

- Ameilia, A., dkk. 2021. Identifikasi Polimer Tekstil. *Jurnal Teknologi Rekayasa Proses*, 1 (1).
- Ariwulan, R.R., dan Dyah, R. 2011. *Uji Reaksi Protein*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Hidayanto, A.P. 2018. *Modul Praktikum Biokimia*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Indrawan, M.R., Risna, A., dan Laode, R. 2016. Ekstraksi Gelatin dari Kaki Ayam Broiler Melalui Berbagai Larutan Asam dan Basa dengan Variasi Lama Perendaman. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3 (4), 313 – 321.
- Jamaludin, dkk. 2020. Kadar Albumin Pada Ikan Sidat *Anguilla marmorata* Q Gaimard dan *Anguilla bicolor* Asal Sungai Palu dan Danau Poso. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 4 (1), 60 – 68.
- Novia, D., dkk. 2011. Kajian Suhu Pengovenan terhadap Kadar Protein dan Nilai Organoleptik Telur Asin. *Jurnal Peternakan*, 8 (2), 70 – 76.
- Oktavia, D. 2007. Kajian SNI 01-2886-2000 makanan ringan ekstrudat. *Jurnal Standarisasi*. 9 (1), 1-6.
- Rosmawati. 2013. Lama Perebusan terhadap Kandungan Protein pada Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Biology Science & Education*. 2 (3), 103 – 109.
- Sanger, G., dkk. 2018. *Kimia Pangan*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.



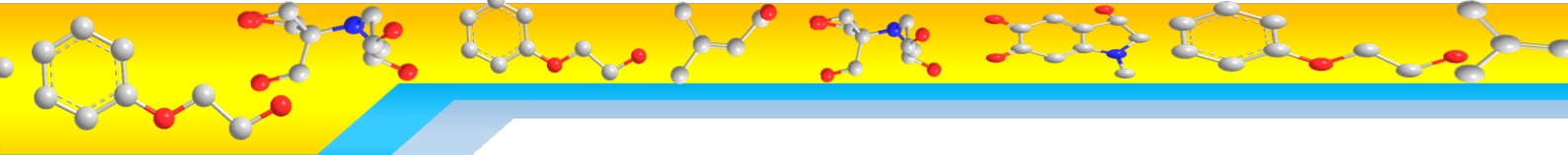
4. Titrasi Potensiometri Asam Amino

A. Dasar Teori

Kurva titrasi diperoleh ketika pH volume tertentu dari larutan sampel bervariasi setelah penambahan asam atau basa berturut-turut. Kurva biasanya merupakan plot pH terhadap volume titran yang ditambahkan atau lebih tepatnya terhadap jumlah ekuivalen yang ditambahkan per mol sampel. Kurva ini secara empiris mendefinisikan beberapa karakteristik. Jumlah yang tepat dari masing-masing karakteristik tergantung pada sifat asam yang dititrasi.

Ketika konsentrasi bentuk yang tidak terprotonasi sama dengan konsentrasi bentuk yang tidak terprotonasi, rasio konsentrasinya sama dengan 1, dan $\log 1=0$. Oleh karena itu, pKa dapat didefinisikan sebagai pH di mana konsentrasi bentuk terprotonasi dan tidak terprotonasi dari spesies terionisasi tertentu adalah sama. pKa juga sama dengan pH di mana gugus yang dapat terionisasi berada pada kapasitas buffer terbaiknya; yaitu pH di mana larutan paling efektif menahan perubahan pH. pKa adalah pH pada titik tengah daerah penyangga (di mana pH hanya berubah sedikit pada penambahan asam atau basa). pKa adalah pH yang sesuai dengan titik belok pada kurva titrasi. Titik akhir kurva titrasi menunjukkan akhir titrasi yang diamati. Titik isoelektrik (pH isoelektrik; pI) adalah pH di mana asam amino memiliki muatan nol bersih. Untuk asam amino diprotik sederhana, pI berada di tengah antara dua nilai pKa. Untuk asam amino asam, pI diberikan oleh $(pK1 + pK2)$ dan untuk asam amino basa diberikan oleh $(pK2 + pK3)$

Reaksi yang berperan dalam pengukuran potensiometri adalah reaksi pembentukan kompleks, reaksi netralisasi, pengendapan dan reaksi redoks. Pada reaksi pembentukan kompleks dan pengendapan, endapan yang terbentuk akan melepaskan ion air dari larutan. Umumnya, elektroda Ag dan Hg digunakan, sehingga logam yang berbeda dapat dititrasi dengan EDTA. Reaksi netralisasi yang terjadi pada titrasi asam basa dapat mengikuti elektroda gelas sebagai elektroda indikator. Konstanta ionisasi harus kurang dari 10^{-8} . Sedangkan reaksi



redoks dengan elektroda Pt atau elektroda inert dapat digunakan pada titrasi redoks.

Oksidator kuat (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_3$) membentuk lapisan logam-oksida yang harus dibebaskan dengan reduksi secara katoda dalam larutan encer (Khopkar, 1990). Potensial dalam titrasi potensiometri dapat diukur sesudah penambahan sejumlah kecil volume titran secara berturut-turut atau secara kontinu dengan perangkat otomatis. Elektroda indikator yang digunakan dalam titrasi potensiometri tentu saja akan bergantung pada macam reaksi yang sedang diselidiki. Jadi untuk suatu titrasi asam basa, elektroda indikator dapat berupa elektroda hidrogen atau sesuatu elektroda lain yang peka akan ion hidrogen, untuk titrasi pengendapan halida dengan perak nitrat, atau perak dengan klorida akan digunakan elektroda perak, dan untuk titrasi redoks (misalnya, besi (II)) dengan dikromat digunakan kawat platinum semata-mata sebagai elektroda redoks (Khopkar, 1990).

Potensiometri adalah pengukuran tunggal potensi aktivitas ionik yang diamati, dan ini terutama diterapkan dalam mengukur pH larutan (Bassett 1994). Proses potensiometri dapat dilakukan dengan bantuan elektroda indikator yang sesuai dan elektroda referensi. Dengan demikian, kurva kalibrasi yang diperoleh dengan membuat grafik tegangan versus besarnya komutator aditif, memiliki peningkatan tajam di sekitar titik ekuivalen. Dari grafik titik akhir titrasi dapat diperkirakan dengan analisis volumetrik. Metode potensiometri ini dapat digunakan bila tidak ada indikator yang cocok untuk menentukan titik akhir titrasi, misalnya dengan adanya larutan keruh atau bila daerah valensi terlalu pendek dan tidak sesuai untuk menentukan titik akhir titrasi menggunakan indikator (Rivai, 1995).



1) Landasan Pemeriksaan dengan Potensiometri

Potensiometri adalah metode pemeriksaan fisikokimia yang menggunakan peralatan listrik untuk mengukur potensial elektroda. Besarnya potensial elektroda ini tergantung pada konsentrasi ion-ion tertentu dalam larutan. Oleh karena itu, dengan menggunakan persamaan Nierst, konsentrasi ion dalam larutan dapat dihitung langsung dari nilai potensial terukur.

Namun, potensial elektroda tidak dapat diukur sendiri, tetapi dapat ditentukan dengan menggabungkan elektroda indikator dan elektroda referensi yang memiliki nilai potensial konstan selama pengukuran. Elektroda referensi yang digunakan sebagai standar internasional adalah elektroda hidrogen standar. Sementara gaya gerak listrik (ggl) dari pasangan elektroda diukur dengan bantuan potensiometer yang sesuai, biasanya peralatan elektronik (transistor voltmeter) digunakan.

2) Pengukuran pH dengan Potensiometri

Salah satu kegunaan potensiometri yang paling penting adalah untuk mengukur pH larutan berair. Untuk mengukur pH, diperlukan sel galvanik yang terdiri dari elektroda indikator (peka terhadap ion hidrogen) dan elektroda referensi. Potensial sel sebanding dengan pH larutan.

3) Penentuan Harga pK dengan Potensiometri

Nilai pK ini diperlukan untuk menentukan perilaku protolit dan untuk memilih kondisi terbaik untuk penyaringan kimia protolit, sesuai dengan prinsip pengujian. Metode yang umum digunakan untuk menentukan nilai pKa adalah metode potensiometri. Dalam metode potensiometri ini, protolit dititrasi dengan asam atau basa yang sesuai, kemudian hubungan antara pH dan volume titran yang ditambahkan ditentukan dengan metode potensiometri dengan bantuan elektroda gelas dan elektroda referensi.



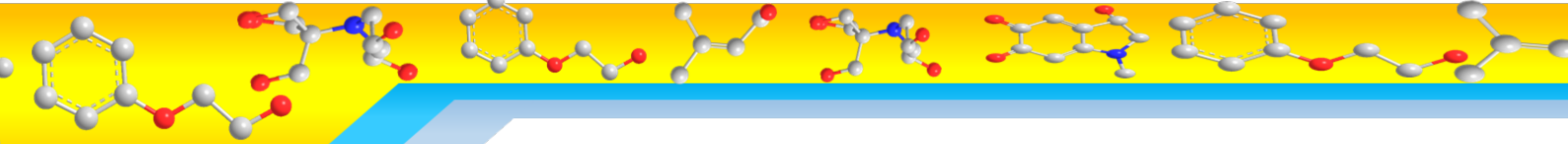
B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video praktikum titrasi potensiometri asam amino sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Untuk video prosedur dapat dilaksanakan dengan praktik titrasi potensiometri asam amino secara langsung dilaboratorium dan selama proses pelaksanaan praktikum dilakukan pengambilan video dari posisi yang tepat dan usahakan setiap tahapan prosedur terekam dengan baik dan sesuai urutannya, mulai dari kalibrasi pH meter hingga ketahapan titrasi asam amino dengan titran NaOH.

Setelah titrasi selesai data volume NaOH yang didapat pada setiap perubahan pH dapat di olah untuk membuat kurva titrasi asam amino dengan NaOH dan juga dapat dibuat pembahasan dari data yang di dapat. Pada pembahasan bisa ditambahkan mekanisme reaksi yang terjadi selama proses titrasi potensiometri asam amino. Setelah semua tahapan selesai (seperti tahapan halaman 6) maka akan mendapatkan sebuah video yang telah di kembangkan berdasarkan masukan dari pihak yang telah menyaksikan video sebelumnya. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengembangan Video Praktikum Titrasi Potensiometri Asam Amino

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik: Point of you-martin gauffin	Musik: This is happy-orangehead	Musik: Camping day + moving on
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik: Sugar Cookie, Doll, Walk	Musik: Upbead ukulele, bright whistle, ukulele	Musik: Water lily- https://youtu.be/ZmYbpBq2qI0
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik: Education & sound media pembelajaran	Musik: Good vibes ramiz Husain	Musik: Birthday free travel music



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik: Rolling hills 60-clipchamp</p>	<p>Musik: How it began - silent partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p>	<p>Kelompok 2 Palembang</p>	<p>Kelompok 3 Palembang</p>
		
<p>Musik: Ukulele- http://bensound.com</p>	<p>Musik: Alone-official sound studio</p>	<p>Musik: Prakside, Daily, bell</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p>	<p>Kelompok 5 Palembang</p>	<p>Kelompok 6 Palembang</p>
		
<p>Musik: Spring Time stroll- https://youtu.be/6w7OJH5ORuE</p>	<p>Musik: 10 month (clean instrumental)</p>	<p>Musik: Wander Dan sunrise official sound video</p>



Daftar Pustaka

- Basset J et al. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Ferrier, D. R. 2014. *Lippincott's Illustrated Reviews Biokimia Edisi ke-6, Jilid satu*. Tangerang Selatan : Binarupa Aksara Publisher.
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Khopkar. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Lehninger, A. L. 1982. *Dasar dasar Biokimia Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Murray, R.K., dkk. 2009. *Biokimia Harper (Harper's Illustrated Biochemistry) Edisi 27*. Jakarta: EGC.
- Nelson D.L., dan Cox. M.M. 2005. *Lehninger Principle of Biochemistry* fourth edition. San Fransisco: W.H. Freeman and Company.
- Redhana, I.W. 2004. *Biokimia Jilid 1*. Singaraja: IKIP Negeri Singaraja.
- Rivai, H. 1995. *Asas Pemeriksaan Kimia*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Simamora, A. 2015. *Buku Ajar Blok 3 Biologi Sel 1 (Asam Amino, Peptida, dan Protein)*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UKRIDA.
- Wahyudiati, D. 2017. *Biokimia*. Mataram: LEPPIM Mataram.

5. Titrasi Formal Asam Amino

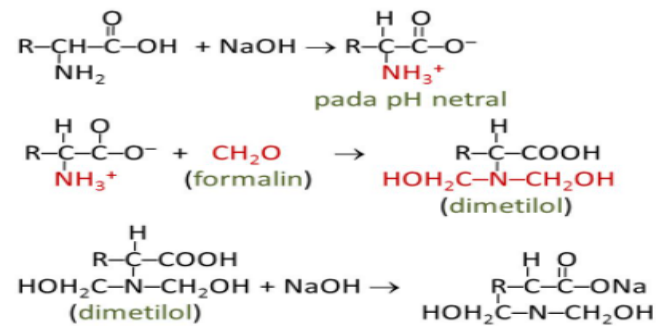
A. Dasar Teori

Titration formal asam amino adalah metode penetapan asam amino berupa titration dengan larutan basa setelah ditambahkan larutan formaldehid untuk menghilangkan kebasaan gugus amino. Pada titration ini akan diperoleh kurva titration asam amino dari hasil hidrolisis protein menggunakan enzim protease. Asam amino adalah ion dipolar yang umumnya mengandung dua atau lebih pKa. Asam amino yang menyusun protein tertentu, dan kadar asam aminonya tidak sama. Protein ketika dihidrolisis menghasilkan asam amino bebas. Asam amino tidak larut dalam eter karena mereka adalah senyawa dipolar dan dalam air mereka menunjukkan struktur polar ganda (ion Zwitter). Titration ini merupakan metode analitik untuk memantau pembentukan asam amino bebas yang dihasilkan pada proses hidrolisis protein oleh enzim proteolitik.

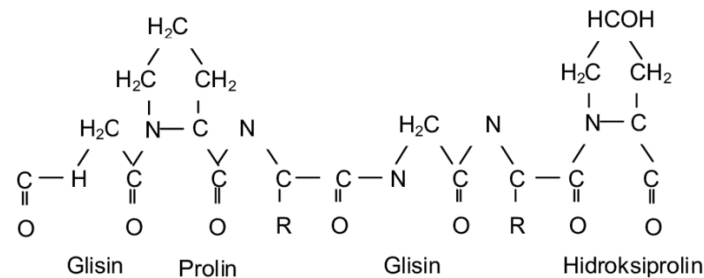
Pada percobaan ini dibuat kurva titration untuk asam amino yang diperoleh dari hidrolisis protein menggunakan enzim protease. Selama hidrolisis protein, jumlah gugus karboksil dan gugus amino terus meningkat. Penentuan kuantitatif salah satu kelompok akan dapat memberikan indikator untuk menentukan derajat hidrolisis protein. Menurut teori zwitterion, jika asam amino dititrasi dalam larutan dengan basa, ini berarti ion hidrogen dari amonium dititrasi. Gugus amonium asam amino disimpan di daerah pH tinggi atau di atas pH 11, sehingga tidak mungkin untuk dititrasi sampai titik akhir.

Hal yang sama juga terjadi pada gugus karboksil yang disimpan pada pH rendah sehingga tidak mungkin dititrasi dengan basa (Tika, 2010). Untuk mengatasinya, formaldehid ditambahkan ke dalam larutan asam amino untuk bereaksi dengan gugus amino yang tidak bermuatan sehingga memungkinkan gugus amonium menjadi buffer pada daerah di bawah pH dan dapat dititrasi pada titik akhir secara kuantitatif menggunakan indikator (Teka, 2010).

Reaksi yang terjadi selama titrasi formal asam amino adalah



Pada praktikum ini digunakan reagen gelatin yang merupakan produk alami yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen. Gelatin adalah protein larut dan merupakan agen pembentuk gel. Sumber bahan baku agar-agar dapat berasal dari tulang dan kulit sapi atau dari sumber lain. Gelatin terdiri dari komposisi besar residu glisin, prolin dan 4-hidroksi. Struktur gelatin adalah sebagai berikut:

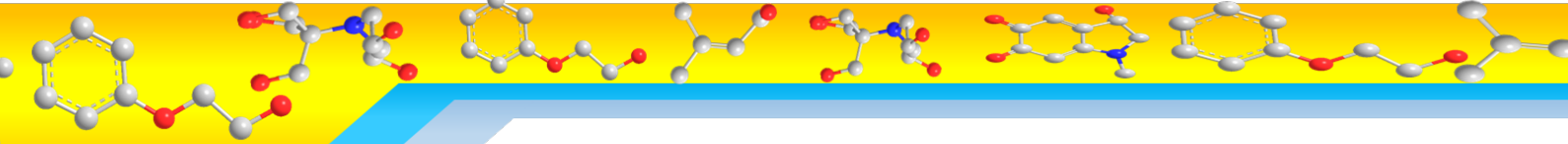


B. Pengembangan Vidio

Proses pembuatan dan pengembangan video praktikum titrasi formal asam amino sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Adapun hasil pengembangan vidionya sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Pengembangan Video Praktikum Titrasi Formal Asam Amino

<p>kelompok 1 Indralaya</p>  <p>Musik : ukulele - bensound.com</p>	<p>kelompok 2 Indralaya</p>  <p>Musik: kanari-Official Sound Studio</p>	<p>kelompok 3 Indralaya</p>  <p>Musik: Camping Day + Moving On</p>
<p>kelompok 4 Indralaya</p>  <p>Musik: Sugar Cookie: https://youtu.be/wmpIAz41ekQ Doll: https://youtu.be/yIcQXYfcobc Walk: https://youtu.be/vBfTBrNQ_tM</p>	<p>kelompok 5 Indralaya</p>  <p>Musik: We are one - Vexento Bensound - Ukulele Carefree Kevin Macleod</p>	<p>kelompok 6 Indralaya</p>  <p>Musik: https://youtu.be/ZmYbpBg2qIO</p>
<p>kelompok 7 Indralaya</p>  <p>Musik: Education dan media pembelajaran</p>	<p>kelompok 8 Indralaya</p>  <p>Musik: Caramella and her family</p>	<p>kelompok 9 Indralaya</p>  <p>Musik: Positif ukulele accoustic</p>



<p>kelompok 10 Indralaya</p>  <p>Musik: Happy ukulele-marphologiya</p>	<p>kelompok 11 Indralaya</p>  <p>Musik: Lazy sunday capcut</p>	<p>kelompok 12 Indralaya</p>  <p>Musik: How it began silent partner</p>
<p>kelompok 1 palembang</p>  <p>Musik: http://bensound.com/</p>	<p>kelompok 2 palembang</p>  <p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>kelompok 3 palembang</p>  <p>Musik: https://youtu.be/vOQHAead2Go</p>
<p>kelompok 4 palembang</p>  <p>Musik: outside https://youtu.be/jhDSvae4tEU</p>	<p>kelompok 5</p>  <p>Musik: Not For Sale (Clean Instrumental)</p>	<p>kelompok 6</p>  <p>Musik: Jungle backsound</p>



Daftar Pustaka

- Fessenden, R. J. 1990. *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Lehninger. 1982. *Dasar-dasar Biokimia Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Martoharsono, Soeharsono. 1998. *Biokimia Jilid 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Poedjiadi, S. 2005. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press.
- Sa'diyah, Hilalatus. 2018. *Kadar Protein Tempe Dengan Penambahan Pepaya Dan Ketela Pohon*. PhD Thesis. Universitas Muhammadiyah Jember

6. Penentuan Kadar Protein Secara Biuret

A. Dasar Teori

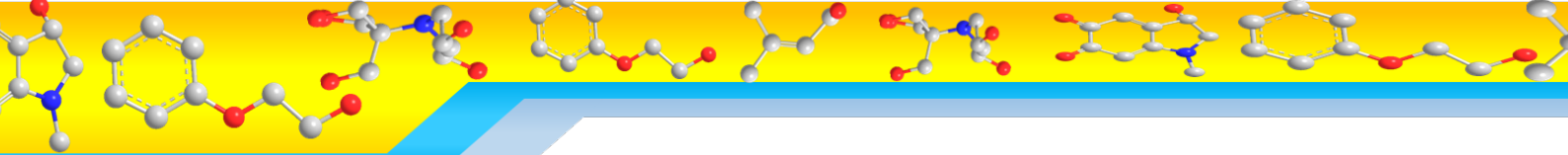
1) Protein

Penentuan konsentrasi protein merupakan teknik penting dalam semua aspek studi protein dan proteomik. Kegiatan lab ini dirancang untuk mengajarkan mahasiswa prinsip-prinsip di balik uji estimasi protein umum yang dikenal sebagai Biuret Protein Assay. Meskipun ada berbagai macam uji protein yang tersedia, tidak ada uji yang dapat digunakan tanpa terlebih dahulu mempertimbangkan kesesuaiannya untuk aplikasi. Setiap metode memiliki kelebihan dan keterbatasannya sendiri dan seringkali diperlukan lebih dari satu jenis uji protein untuk aplikasi penelitian. Pengujian protein berdasarkan metode ini dibagi menjadi dua kategori: pengujian protein pengikat pewarna dan pengujian protein berdasarkan tembaga alkali.

Uji protein pengikat pewarna didasarkan pada pengikatan molekul protein ke pewarna *Coomassie* dalam kondisi asam. Pengikatan protein pada zat warna menghasilkan pergeseran spektral, warna larutan *Coomassie* berubah dari coklat (absorbansi maksimum 465nm) menjadi biru (absorbansi maksimum 610 nm). Perubahan kepadatan warna dibaca pada 595nm dan sebanding dengan konsentrasi protein.

Dalam uji protein berbasis ion tembaga, larutan protein dicampur dengan larutan alkali garam tembaga, ion tembaga (Cu^{2+}). Uji protein didasarkan pada interaksi ion tembaga dengan protein dalam larutan basa dan biasanya disebut sebagai uji Biuret. Interaksi ion tembaga (Cu^{2+}) dengan protein menghasilkan warna ungu yang dapat dibaca pada 545 nm. Banyaknya warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi protein.

Dalam kondisi basa, ion tembaga (Cu^{2+}) membentuk kelat dengan ikatan peptida yang menghasilkan reduksi ion tembaga (Cu^{2+}) menjadi ion tembaga



(Cu⁺). Ion tembaga juga dapat dideteksi dengan Reagen Folin Ciocalteu (asam fosfomolibdat/fosfotungstat); metode ini biasa disebut sebagai metode Lowry. Reduksi ion tembaga (Cu⁺) pada Reagen Folin Ciocalteu menghasilkan warna biru yang dapat terbaca pada 650-750 nm. Banyaknya warna yang dihasilkan sebanding dengan jumlah ikatan peptida, yaitu ukuran dan jumlah protein/peptida.

Protein nabati dapat diperoleh dari biji-bijian, kacang-kacangan, dan sayuran. Hampir 70% penyedia protein dunia berasal dari bahan nabati, terutama biji-bijian dan kacang-kacangan. Kadar protein dalam bahan makanan atau makanan yang akan dikonsumsi seseorang dapat diketahui dengan melakukan uji Biuret. Pada pengujian ini akan terjadi perubahan warna menjadi ungu atau violet jika bahan pangan mengandung protein setelah digerimis dengan larutan Biuret. Perubahan warna terjadi karena adanya interaksi antara zat-zat dalam makanan dengan larutan Biuret sehingga terjadi ikatan protein dengan biuret sehingga terjadi reaksi basa dimana Cu²⁺ dengan gugus -C = O dan NH.

Protein adalah makromolekul penting bagi organisme hidup. Protein adalah polimer atau makromolekul. Unit monomer yang menyusun protein adalah asam amino. Ada dua puluh jenis asam amino yang menyusun protein dalam organisme hidup (Campbell et al 2002). Ada banyak peran penting protein dalam organisme hidup. Peran protein dalam organisme hidup, seperti kemampuan berperan sebagai biostimulator (enzim), berperan dalam sistem penggerak, dan berperan dalam sistem imun (Yuono T 2007). Selain itu, protein juga merupakan komponen penyusun sel.

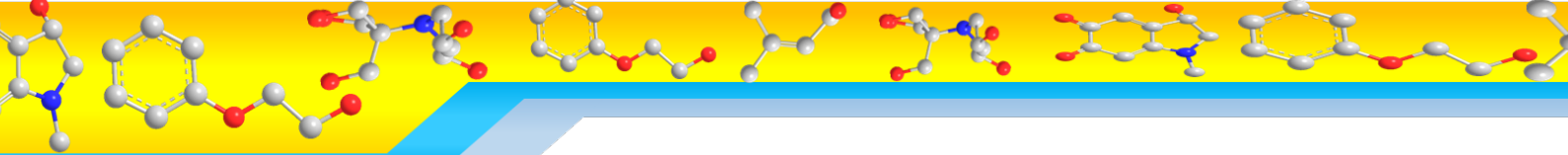
Analisis protein dapat dilakukan dengan dua cara, kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif protein terdiri dari reaksi Xantoprotein, reaksi Hopkins-Cole, reaksi Millon, reaksi Nitroprusside, dan reaksi Sakaguchi. Sedangkan analisis kuantitatif protein terdiri dari metode Kjeldahl, metode titrasi Formol, metode Lowry, metode spektrofotometri tampak (Biuret) dan metode spektrofotometri UV (Poedjiadi, 2007).

2) Metode Biuret

Metode pengukuran kadar protein kali ini adalah metode Biuret. Metode ini didasarkan pada interaksi yang terjadi antara ion tembaga dan ikatan peptida dalam protein. Reaksi Biuret menggunakan tiga jenis reagen yaitu reagen A, B dan C. Reagen A mengandung CuSO_4 dalam aquades. CuSO_4 bertindak sebagai penyedia ion Cu^{2+} untuk membentuk kompleks dengan protein. Reagen B mengandung KI dalam air suling. KI mencegah reduksi Cu^{2+} sehingga tidak mengendap. Reagen C mengandung Na-sitrat, Na_2CO_3 dan NaOH. Na-sitrat dan Na_2CO_3 bertindak sebagai buffer dan NaOH menyediakan lingkungan basa (Martono et al. 2012).

Uji ini dapat mendeteksi adanya ikatan peptida. Uji Biuret didasarkan pada interaksi antara ion Cu^{2+} dan ikatan peptida dalam kondisi basa. Warna senyawa ungu menunjukkan adanya protein. Intensitas warna yang dihasilkan adalah ukuran jumlah ikatan peptida yang ada dalam protein. Ion Cu^{2+} dari pereaksi Biuret bereaksi dalam suasana basa dengan polipeptida atau ikatan peptida yang membentuk protein, membentuk senyawa kompleks berwarna ungu atau ungu. Interaksi ini positif untuk dua atau lebih ikatan peptida, tetapi negatif untuk asam amino bebas atau ikatan peptida. Protein melarutkan tembaga hidroksida untuk membentuk kompleks warna. Reaksi pembentukan warna ini dapat terjadi pada senyawa dengan dua gugus karbonil yang terikat pada atom nitrogen atau karbon. Keuntungan dari metode pengukuran Biuret adalah kemudahan penggunaan dan penggunaan bahan yang murah. Namun kekurangannya adalah metode ini membutuhkan bahan yang cukup karena sensitivitasnya yang rendah (Pamungkas, 2010).

Pada uji biuret, ion Cu^{2+} dari reagen biuret dalam kondisi basa akan bereaksi dengan polipeptida atau ikatan peptida membentuk kompleks berwarna ungu atau ungu. Reaksi ini positif untuk dua atau lebih ikatan peptida, tetapi negatif untuk asam amino bebas atau dipeptida.



Biuret terdiri dari campuran larutan natrium hidroksida 0,1 M dan larutan CuSO_4 1%. Larutan biuret digunakan untuk mengetahui adanya ikatan peptida pada senyawa tersebut. Jika banyak ikatan peptida pada senyawa yang diuji, uji Biuret akan memberikan warna ungu yaitu protein. Jika senyawa yang diuji mengandung sedikit ikatan peptida, maka uji biuret akan memberikan warna merah muda, misalnya urea.

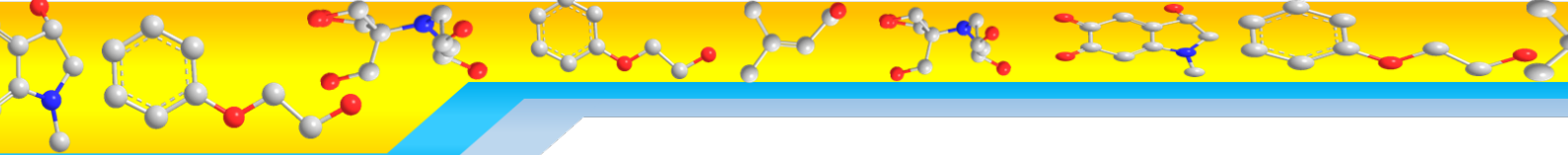
B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video praktikum Penentuan kadar protein secara Biuret asam Amino sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Dalam pembuatan dan pengembangan video dapat dilaksanakan dengan praktik penentuan kadar protein secara biuret secara langsung dilaboratorium. Selama proses pelaksanaan praktikum dilakukan pengambilan video dari posisi yang tepat dan usahakan setiap tahapan prosedur terekam dengan baik dan sesuai urutannya, mulai dari penambahan larutan standar BSA, aquades, dan reagen Biuret pada tabung reaksi. Sampai pada tahap mengukur absorbansi untuk masing-masing larutan pada 520 nm.

Banyak hal yang bisa menjadi kriteria dari video yang baik. Video yang baik perlu di evaluasi dan dikembangkan kembali, sesuai dengan saran-saran ahlinya. Evaluasi atau pendapat dan kritik yang membangun perlu dipertimbangkan untuk menyempurnakan video yang dibuat. Dalam pembuatan dan pengembangan video praktikum Penentuan kadar protein secara biuret terdapat beberapa tahapan, seperti membuat rancangan atau skenario untuk pembuatan video, kemudian scene dalam video secara berurutan antar lain yaitu: judul, pembukaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur, hasil pengamatan, pembahasan dan mekanisme reaksi (jika ada), kesimpulan dan terakhir penutup. Pada video yang dikembangkan kali ini yaitu video praktikum Penentuan kadar protein secara Biuret. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan kadar protein secara Biuret

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik: Point Of You – Martin Gauffin	Musik: kanari-Official Sound Studio	Musik: Camping Day + Moving On
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik: Sugar Cookie, Doll, Walk	Musik: happy and fun, Happy, bensound ukulele	Musik: water lily
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik: Education & Sound Media Pembelajaran	Musik: Good vibes ramiz Husain	Musik: Aesthetic happy cute



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p>  <p>Wicke Fatry Aldila (06101381924054) Annisa Kesumawati (06101381924034) Farah Attiyah Nurrahmah (06101381924047)</p>
<p>Musik: Happy Ukulele – Marphologiya</p>	<p>Musik: Cooking background loop version – Clipchamp</p>	<p>Musik: How It Began - Silent Partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p>	<p>Kelompok 2 Palembang</p>	<p>Kelompok 3 Palembang</p>
 <p>Campurkan reagen biuret kedalam larutan H₂O + BSA</p>	 <p>Jaruran Standar BSA 0 mL</p>	 <p>lalu tambahkan aquadest sebanyak 1,6 ml kedalam larutan BSA</p>
<p>Musik: How It Began</p>	<p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: https://youtu.be/vOQHAead2Go</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p>	<p>Kelompok 5 Palembang</p>	<p>Kelompok 6 Palembang</p>
		
<p>Musik: how it began https://youtu.be/TXvZdRjBzTk</p>	<p>Musik: See You on Friday (Clean Instrumental)</p>	<p>Musik: She's the moon</p>



Daftar Pustaka

- Campbell NA, Reece JB., Mitchell G. 2005. *Biologi Edisi Kelima jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Eddy, S., & Titik, D. S. 2017. *Metabolisme Protein*. Malang: UB Press.
- Lehninger. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1* (terjemahan). Jakarta:Erlangga.
- Martono, Y. Hartini, S. Gunawan, I.R. 2012. Analisis protein dan identifikasi asam amino pada tepung galek terfortifikasi protein tepung biji Saga pohon (*Adenantha paranina* LINN.). Dalam : Pemberdayaan manusia dan alam yang berkelanjutan melalui sains. Prosiding. Jakarta (ID) : 109-116.
- Poejiadi, Anna. 2007. *Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press.
- Septiani. 2019 . *Modul Praktikum Biokimia*. ISBN : 978-623-7707-36-3. Zahila Publishing. https://scholar.google.com/scholar?start=20&q=uji+biuret+protein+Biokimia&hl=id&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&u=%23p%3DJG3owV-vPscJ (Diakses pada tanggal 02 Desember 2021).
- Yuwono, T. 2008. *Biologi Molekular*. Jakarta: Erlangga.



7. Penentuan Kadar Protein Secara Lowry

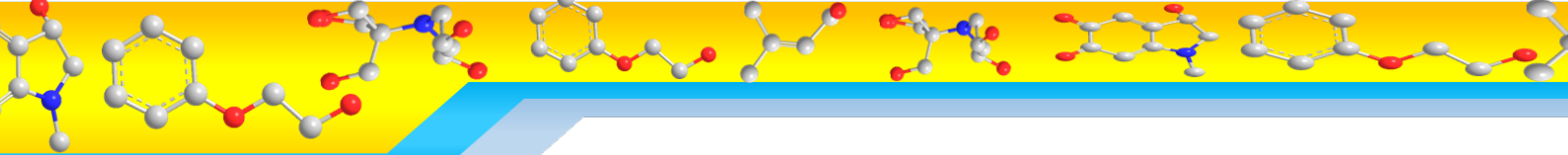
A. Dasar Teori

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang memiliki bobot molekul yang tinggi dan merupakan suatu polimer dari monomer-monomer pada asam amino. Protein banyak terkandung dalam berbagai macam makanan seperti susu, telur, daging dan juga biji-bijian. Adapun fungsi protein bagi tubuh yaitu sebagai penyedia bahan-bahan untuk pertumbuhan dan sebagai pemelihara sel-sel pada jaringan tubuh.

Menurut Nelson dan Cox (2000) protein dapat digolongkan menjadi dua golongan besar berdasarkan strukturnya, yaitu golongan protein sederhana dan protein gabungan. Protein sederhana merupakan protein yang terdiri atas molekul-molekul asam amino, sedangkan protein gabungan yaitu protein yang terdiri atas protein dan gugus bukan protein.

Protein sederhana terbagi menjadi dua bagian menurut bentuk dari molekulnya. Dua bagian tersebut antara lain yaitu protein fiber dan protein globular. Salah satu contoh dari protein globular adalah albumin. Bovine serum albumin (BSA) merupakan protein sederhana dengan bentuk globular yang berasal dari sapi. Untuk membuktikan keberadaan protein di dalam albumin, maka perlu dilakukan pengujian.

Pengujian terhadap protein dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Uji kualitatif protein antara lain yaitu uji biuret dan uji ninhidrin. Sedangkan beberapa metode uji kuantitatif protein antara lain yaitu metode kjedahl, metode lowry dan metode titrasi formol. Metode Lowry merupakan metode penentuan kadar protein yang paling banyak digunakan ketika melakukan penelitian, karena metode lowry bersifat lebih sensitif.



Penentuan kadar protein dengan metode Lowry merupakan hasil pengembangan dari metode biuret yang memiliki kelemahan yang rentan terhadap terjadinya interferensi karena keberadaan senyawa lain yang dapat bersifat mereduksi (Folin and Ciocalteu, 1927; Lowry et al., 1951).

Metode Lowry merupakan metode yang berdasarkan pada kombinasi antara reagen biuret dengan reagen Folin-Ciocalteu yang akan bereaksi dengan residu tyrosine dan juga tryptophan dalam protein. Pada reaksi ini akan menghasilkan warna biru yang bisa dibaca diantara panjang gelombang 600-800 nm, tergantung pada sensitivitas yang dibutuhkan. Pada panjang gelombang kisaran 600 nm dapat digunakan untuk menentukan protein dengan konsentrasi tinggi, sedangkan pada panjang gelombang 800 nm digunakan untuk menentukan kadar protein dengan konsentrasi rendah. Pada metode lowry lebih cocok untuk menentukan kadar protein dengan konsentrasi rendah karena sensitifitasnya yang tinggi (Soeharsono, 2006).

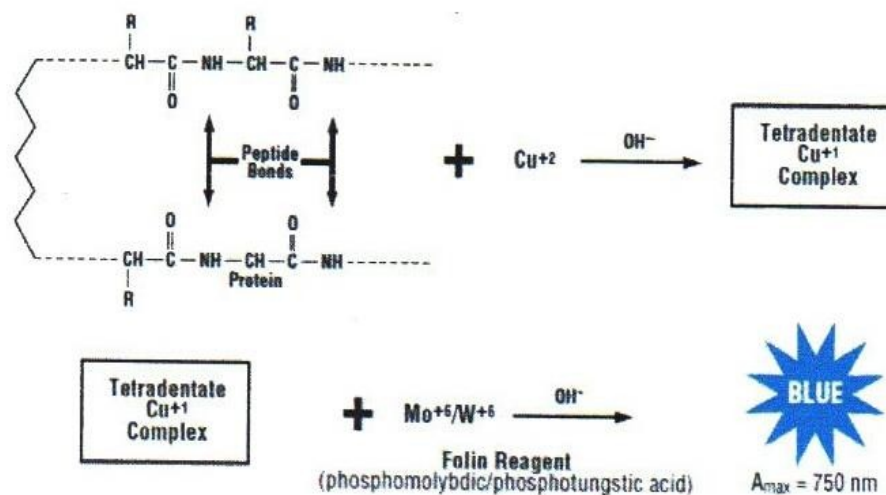
Salah satu senyawa yang dapat mengganggu hasil penentuan kadar protein Lowry adalah senyawa yang mengandung gugus fenol. Selain mereduksi kompleks asam fosfomolibdat-asam fosfotungstat yang diturunkan dari pereaksi folin ciocalteu (Folin Ciocalteu, 1927; Lowry et al, 1951), gugus fenol juga mampu mereduksi tembaga secara langsung (Winters dan Minhin, 2005).

Metode lowry menggunakan Follin-Ciocalteu sebagai reagenya. Reagen ini berfungsi untuk mendeteksi gugus-gugus fenolik. Reagen Folin-Ciocalteu dapat mendeteksi residu tirosin yang berada dalam protein karena kandungan fenolik yang ada pada residu tersebut mampu mereduksi fosfotungstat dan fosfomolibdat yang merupakan senyawa penyusun dari reagen Folin-Ciocalteu menjadi tungsten dan molibdenum yang berwarna biru. Sehingga ketika sampel ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu larutan menjadi berwarna biru tua.

Prinsip kerja pada penentuan kadar protein dengan metode lowry yaitu, pada prosesnya akan terjadi reaksi kompleks antara protein dengan reagen folin (fosfomolibdat tungstat).

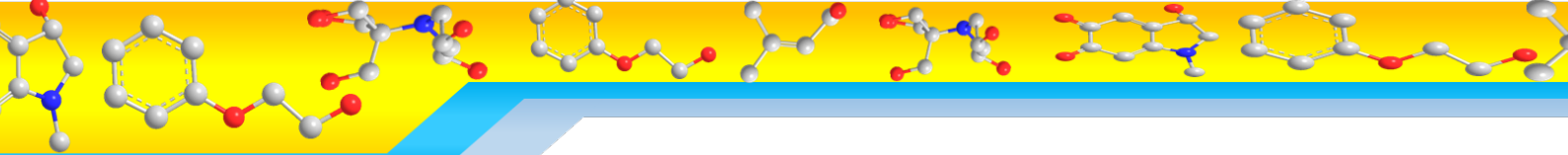
Adapun tahapan kerja dari metode ini terdiri atas dua reaksi yang berbeda. Pertama, protein pada sampel akan direaksikan dengan ion Cu^{2+} pada kondisi alkalis selama 10 menit yang kemudian akan menghasilkan kompleks Cu-tetradentat. Lalu pada tahapan kedua akan terjadi reaksi reduksi terhadap larutan asam fosfomolibdat-fosfotungstat sehingga menghasilkan warna biru pada larutan.

Pada saat mekanisme peralihan warna, terjadi reduksi pada pereaksi Folin Ciocalteu menjadi heteropolymolybdenum blue (Waterborg and Matthews, 1996; Ledger *et al*, 2001). Kemudian ketika proses inkubasi, terjadi penataan berulang kompleks biru, dari yang awalnya tidak stabil menjadi kompleks berwarna biru yang stabil dengan intensitas warna yang lebih tinggi. Adapun mekanisme reaksi yang dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 7.1 Mekanisme reaksi metode lowry (Pierce, 2005)

Adapun kelebihan dan kekurangan penentuan kadar protein menggunakan metode lowry yaitu, kelebihan metode ini lebih sensitif sehingga bisa



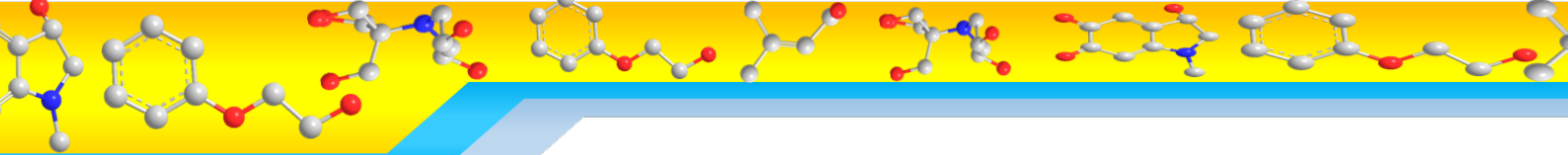
digunakan untuk menentukan kadar protein dengan konsentrasi yang rendah. Sedangkan kekurangannya, pada metode ini metode lowry lebih banyak interferensinya karena lebih sensitif.



B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video praktikum Penentuan Kadar Protein secara Lowry sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Pada pembuatan video ini perlu ditampilkan alat yang digunakan, juga gambar dan nama bahan yang digunakan pada praktikum Penentuan Kadar Protein secara Lowry, yaitu CuSO_4 , NaOH , Na_2CO_3 , Natrium Kalium Tartarat, BSA, Reagen Folin Ciocalteu, dan aquades. Selanjutnya ditampilkan penjelasan mengenai prosedur yang digunakan. Adapun hasil Pengembangan Videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Protein Secara Lowry

		
<p>Musik: Point Of You – Martin Gauffin</p>	<p>Musik: kanari-Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Camping Day + Moving On</p>
		
<p>Musik: Sugar cookie, doll, walk</p>	<p>Musik: Upbeat ukelele, sugar cookies, ukulele, bright whistle</p>	<p>Musik: water lily</p>
		
<p>Musik: Education & Sound Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: Good vibes ramiz husain</p>	<p>Musik: Aesthetic Blue Sky</p>



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik: Chill out in the Evening - Clipchamp</p>	<p>Musik: How It Began - Silent Partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p>	<p>Kelompok 2 Palembang</p>	<p>Kelompok 3 Palembang</p>
		
<p>Musik: How It Began</p>	<p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Sunrise, daily, bell</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p>	<p>Kelompok 5 Palembang</p>	<p>Kelompok 6 Palembang</p>
		
<p>Musik: Blue Skies</p>	<p>Musik: Moon (Clean Instrumental)</p>	<p>Musik: Kanari, beautiful morning, Loft mode, dan sunrise</p>

Daftar Pustaka

- Botutihe, D. N. 2016. Kandungan Protein pada Daging Ikan Roa Asap yang Diperoleh dari Pasar Tradisional Gorontalo. *Jurnal Entropi*, 11(2), 232-233.
- Fessenden, R. J. & J. S. F. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Folin, O & Ciocalteu, V. 1927. On Tyrosine and Tryptophane Determination in Proteins. *Journal of Biological Chemistry*, 73(2), 627-650.
- Harjanto, S. 2017. Perbandingan Pembacaan Absorbansi Menggunakan Spectronic 20 D+ dan Spectrophotometer UV-Vis T 60U Dalam Penentuan Kadar Protein dengan Larutan Standar BSA. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(3), 114-116.
- Krohn, R. I. 2001. *Colorimetric Detection and Quantitation of Total Protein, Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, B1.1.1-B1.1.28.
- Lowry, O. H., et. al. 1951. Protein Measurement with The Folin Phenol Reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193(1), 265-275.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. 2008. *Lehninger Principles of Biochemistry*. W. H. Freeman.
- Soeharsono, M. 2006. *Biokimia I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Thenawijaja, L. M. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Waterborg, J. H. & Matthews, H. R. 1996. *The Lowry Method For Protein Quantitation*. Walker: J.M (ed).
- Winter, A. L. & Minchin, F. R. 2005. Protein Concentration and Bound Phenol Assay, *Anal. Journal of Biological Chemistry*, 346(1), 43-48.



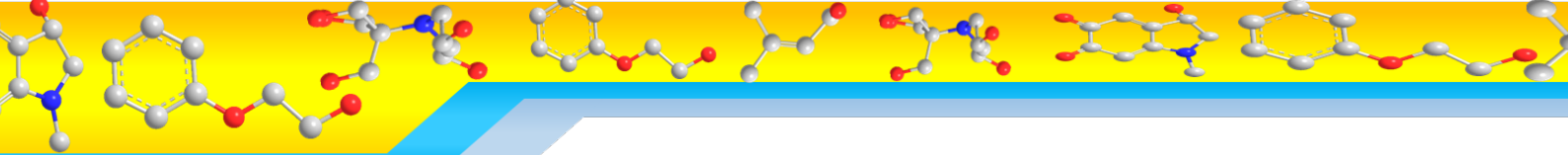
8. Kromatografi Lapis Tipis

A. Dasar Teori

Pada umumnya asam amino diperoleh sebagai hasil hidrolisis protein, baik menggunakan enzim maupun asam. Dengan cara ini diperoleh campuran bermacam-macam asam amino dan untuk menentukan jenis asam amino maupun kuantitas masing-masing asam amino perlu diadakan pemisahan antara asam-asam amino tersebut. Secara umum ada tiga gugus yang reaktif pada asam amino yaitu gugus karboksil, gugus amino, dan gugus rantai samping. Ketiga gugus ini dapat diidentifikasi melalui uji spesifik, diantaranya adalah dengan melalui tes ninhydrin, dan sebagainya. Akan tetapi, selain uji spesifik berdasarkan ciri khas reaksi kimianya, asam amino dapat pula diidentifikasi bahkan dipisahkan dengan beberapa metode, salah satunya adalah melalui kromatografi.

Kromatografi adalah teknik pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kecepatan perambatan komponen dalam medium tertentu. Metode kromatografi bermacam-macam, dapat digolongkan berdasarkan mekanisme pemisahannya serta alat yang digunakan. Salah satu jenis kromatografi adalah kromatografi lapis tipis (KLT). Kromatografi lapis tipis merupakan suatu metode pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi fase antara fase diam dan fase gerak. Kromatografi jenis ini murah dan mudah dilakukan serta rutin digunakan di berbagai laboratorium.

Prinsip pemisahan asam amino dengan metode KLT adalah dimana suatu analit bergerak melintasi lapisan fase diam di bawah pengaruh fase gerak, yang bergerak melalui fase diam. Semakin polar suatu senyawa fase gerak, semakin besar partisi ke dalam fase diam gel silika, semakin sedikit waktu yang dibutuhkan fase gerak untuk bergerak menyusuri plat sehingga semakin pendek jarak tempuh senyawa tersebut menaiki plat dalam waktu tertentu. Kromatografi jenis ini murah dan mudah dilakukan serta rutin digunakan di berbagai



laboratorium. Kelebihan penggunaan kromatografi lapis tipis dibandingkan dengan kromatografi lainnya ialah karena dapat dihasilkannya pemisahan yang lebih sempurna.

KLT dapat digunakan untuk uji kualitatif senyawa baku dengan menggunakan nilai R_f sebagai parameter. Pada KLT ada dua interaksi yang mempengaruhi harga R_f senyawa yaitu interaksi senyawa dengan fasa diam dan interaksi dengan eluen. Adapun *Retardation Factor/ Rate of Flow* (R_f) adalah jarak relatif pada pelarut (jarak yang ditempuh zat terlarut di bagi jarak yang ditempuh pelarut).

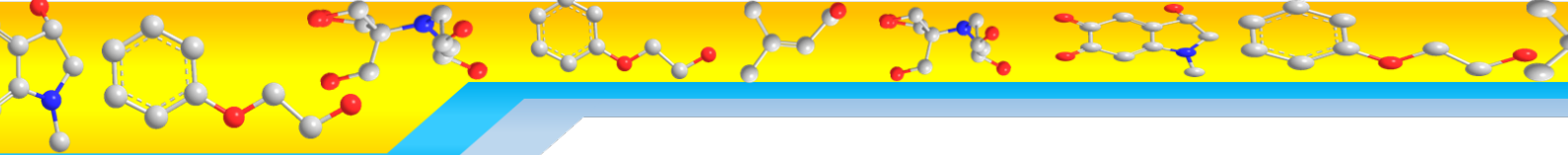
B. Hasil Pengembangan Video




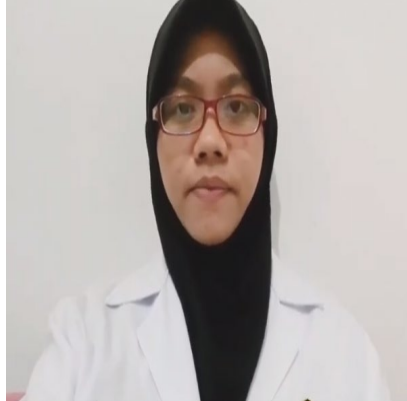





Proses pembuatan dan pengembangan video praktikum Kromatografi Lapis Tipis sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Pengambilan video dilakukan di laboratorium dengan memfokuskan pada demonstrasi praktikum yaitu kromatografi lapis tipis. Pertama, dilakukan penimbangan silika gel pada neraca analitik kemudian dihomogenkan dengan aquades. Setelah silika gel homogen, selanjutnya menyiapkan kaca yang pinggirannya telah diberikan isolasi kemudian silika gel dituangkan di atas kaca dan diratakan. Setelah silika gel merata, kemudian dikeringkan dalam oven selama 20 menit.

Silika gel kemudian dikeluarkan dari oven dan ditetesi dengan sampel asam amino yang akan diperiksa. Setelah ditetesi dengan asam amino, silika gel dikeringkan kembali dalam oven. Kemudian setelah kering, silika gel direndam dengan eluen dan dibiarkan eluen naik sampai kira-kira 18 cm lalu dikeringkan kembali dalam oven. Setelah kering, silika gel disemprot dengan ninhidrin dan dikeringkan dalam oven. Setelah silika gel kering, silika gel disemprot dengan larutan kuprisulfat dan dikeringkan kembali dalam oven. Saat silika gel sudah kering, terakhir adalah mengukur jarak tiap asam amino dan menghitung nilai R_f . Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Pengembangan Video Praktikum Kromatografi Lapis Tipis

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik: Point Of You – Martin, Gauffin	Musik: Kanari - Official Sound Studio	Musik: Camping Day, Moving On
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik: Sugar Cookie, Doll, dan Walk	Musik: Happy and fun - Upbeat Ukulele, Bensound - Ukulele	Musik: Water Lily – The 126ers
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik: Littleidea	Musik: Good vibes- Ramiz Husain	Musik: Aesthetic Happy Cute



Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov	Musik: Chill out in the Evening - Clipchamp	Musik: How It Began - Silent Partner
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik: Higher - Video Maker	Musik: Alone - Official Sound Studio	Musik: Sunrise, Daily dan Bell
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik: Canals	Musik: Fiesta (Clean Instrumental)	Musik: Qipaottadstads Official Sound Video Sunrise Official Sound Video

Daftar Pustaka

- Arbianto, P. 1993. *Biokimia Konsep-Konsep Dasar*. Bandung: ITB.
- Chamidah, S. 2021. Identifikasi Dexamethason dalam Jamu Pegal Linu yang Beredar di Cilacap dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 5(4): 42.
- Fauziah, B. 2012. Analisis Kualitatif Fenilalanin Secara Chromatography Kertas dan Chromatography Lapis Tipis. *SAINSTIS*. 1(2): 11-12.
- Feladita, N. 2019. Identifikasi Hidrokuinon dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah pada Tiga Klinik Kecantikan di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*. 4(2): 91.
- Martoharsono, S. 1991. *Biokimia Jilid I*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rusnaeni. 2016. Identifikasi Asam Mefenamat dalam Jamu Rematik yang Beredar di Distrik Heram Kota Jayapura, Papua. *PHARMACY*. 13(1): 90.
- Syahmani, dkk. 2017. Penggunaan Kitin Sebagai Alternatif Fase Diam Kromatografi Lapis Tipis dalam Praktikum Kimia Organik. *Jurnal Vidya Karya*. 32(1): 9.

9. Pengaruh pH terhadap reaksi enzimatik

A. Dasar Teori

Enzim adalah molekul protein yang berperan sebagai biokatalis dan berfungsi untuk mengkatalisis reaksi-reaksi metabolisme yang berlangsung pada makhluk hidup. Fungsi ini dipengaruhi oleh faktor lingkungannya seperti temperatur, keasaman (pH), konsentrasi substrat, konsentrasi enzim dan aktivator. Pada kondisi optimum, laju reaksi enzimatik akan bekerja secara optimum, sehingga diperoleh produk yang lebih banyak. Laju reaksi enzimatik akan bertambah dengan bertambahnya konsentrasi enzim, akan tetapi laju reaksi dapat mencapai konstan bila jumlah substrat bertambah terus sampai melewati batas kemampuan enzim (Mappiratu dan Nurhaeni, 2009).

Faktor–faktor yang mempengaruhi kerja enzim :

1) Temperatur atau suhu

Umumnya enzim bekerja pada suhu yang optimum. Apabila suhu turun, maka aktivitas akan terhenti tetapi enzim tidak rusak. Sebaliknya, pada suhu tinggi aktivitas menurun dan enzim menjadi rusak.

2) Hasil akhir (produk)

Kecepatan reaksi dalam suatu proses kimia tidak selalu konstan. Misalnya kegiatan pada awal reaksi tidak sama dengan kegiatan pada pertengahan atau akhir reaksi. Apabila hasil akhir (banyak), maka akan menghambat aktivitas enzim.

3) Substrat

Substrat adalah bahan yang bereaksi dengan enzim untuk menghasilkan produk. Secara umum, ada hubungan proporsional antara substrat dan produk akhir ketika konsentrasi enzim konstan, pH konstan, dan suhu konstan. Oleh karena itu, jika substrat yang tersedia digandakan, hasil akhirnya juga akan berlipat ganda.

4) Zat-zat penghambat (Inhibitor)

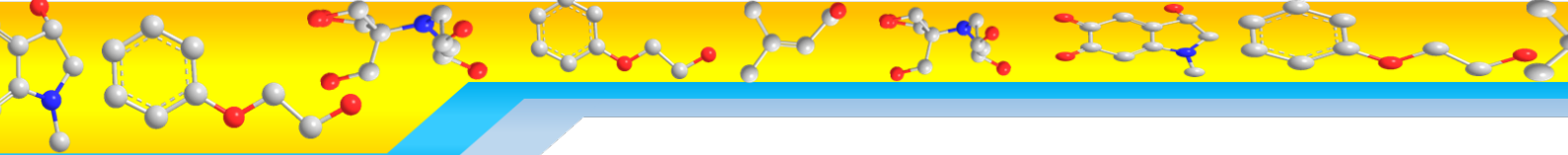
Zat-zat penghambat adalah zat-zat kimia yang menghambat aktivitas kerja enzim. Contoh, garam-garam dari logam berat, seperti raksa.

5) pH

Perubahan pH dapat membalikkan aktivitas enzim, yaitu mengubah produk akhir kembali menjadi substrat. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh pH, karena sifat ionik gugus karboksil dan amino mudah dipengaruhi oleh pH. Perubahan pH atau pH yang tidak tepat akan mengubah daerah katalis dan membentuk enzim, selain itu perubahan pH juga menyebabkan denaturasi enzim dan menyebabkan penurunan aktivitas enzim (Mariandini, 2009). Terjadinya denaturasi enzim disebabkan karena tinggi atau rendahnya pH dan akan menyebabkan ionisasi pada sisi aktif enzim, ionisasi pada substrat, atau akan mempengaruhi konformasi enzim dan substrat, sehingga akan berpengaruh terhadap aktivitas enzim (Dennison 2002). Aktivitas untuk setiap enzim berada pada daerah stabilitas pH optimal (Murray et al., 2006).

Pengaruh pH larutan enzim akan meliputi konsentrasi ion H^+ . Perubahan konsentrasi H^+ dapat mempengaruhi sifat ionik rantai samping residu asam amino di sisi aktif atau di luar sisi aktif enzim. Penurunan aktivitas enzim akibat perubahan pH disebabkan oleh perubahan keadaan ion enzim atau keadaan ion substrat (Palmer, 1981) sedemikian rupa sehingga komposisi kompleks substrat enzim tidak optimal sehingga mengakibatkan penurunan aktivitas enzim.

pH berpengaruh terhadap kecepatan aktivitas enzim dalam mengkatalis suatu reaksi. Hal ini disebabkan konsentrasi ion hidrogen mempengaruhi struktur dimensi enzim dan aktivitasnya. Setiap enzim memiliki pH optimum di mana pada pH tersebut struktur tiga dimensinya paling kondusif dalam mengikat substrat. Bila konsentrasi ion hidrogen berubah dari konsentrasi



optimal, aktivitas enzim secara progresif hilang sampai pada akhirnya enzim menjadi tidak fungsional (Lehninger, 1998). Pada umumnya enzim aktif pada pH netral, yaitu pada pH cairan makhluk hidup. Akan tetapi kisaran keaktifan enzim dapat mencapai pH 5-9 (Suhartono, 1989).

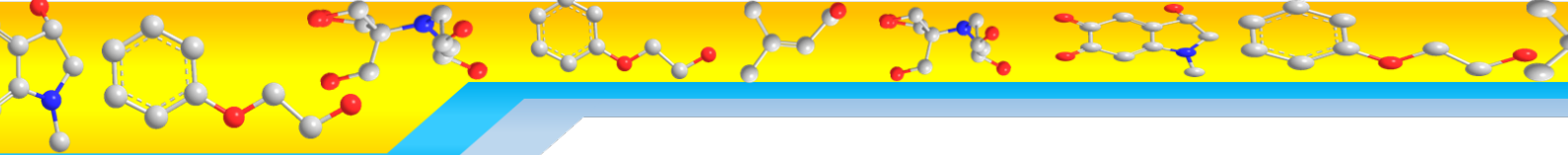
Aktivitas enzim yang menurun karena perubahan pH disebabkan oleh berubahnya keadaan ion substrat dan enzim. Perubahan tersebut dapat terjadi pada residu asam amino yang berfungsi untuk mempertahankan struktur tersier dan kuartener enzim aktif (T. Palmer, 1981). Sari (2010) menambahkan bahwa kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan asam amino penyusun enzim menjadi inaktif.

B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video Praktikum Pengaruh pH Terhadap Reaksi Enzimatik sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Pada akting dan teknik pengambilan video yaitu berakting sesuai dengan peran yang dibawakan dan aktivitas gerakan sesuai/sopan pada saat praktikum. Selanjutnya, pakaian sesuai/sopan yaitu menggunakan jas lab, masker, sarung tangan, dan lain-lain. Untuk pengambilan video sesuai dengan prosedur proyek yang terdapat pada Bahan Ajar Praktikum Biokimia. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Pengembangan Video Praktikum Pengaruh pH terhadap Reaksi Enzimatik

Kelompok 1 Indralaya	Kelompok 2 Indralaya	Kelompok 3 Indralaya
		
Musik: Point Of You – Martin Gauffin	Musik: kanari - Official Sound Studio	Musik: Camping Day + Moving On
Kelompok 4 Indralaya	Kelompok 5 Indralaya	Kelompok 6 Indralaya
		
Musik: Sugar Cookie, Doll, dan Walk	Musik: Happy and Fun, bensound ukulele	Musik: Water lily
Kelompok 7 Indralaya	Kelompok 8 Indralaya	Kelompok 9 Indralaya
		
Musik: Education & Sound Media Pembelajaran	Musik: MBB - Happy	Musik: Aesthetic blue sky



Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov	Musik: Rolling Hills 60 - Clipchamp	Musik: How It Began - Silent Partner
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik: Night Out - Video Maker	Musik: Alone - Official Sound Studio	Musik: 1. Matahari terbit 2. Daily 3. Bell
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik: sunrise - official sound studio	Musik: Playground	Musik: Wander, fire fly official sound video dan alone official sound video

C. Daftar Pustaka

- Alam, M. S., Purbowatiningrum, R. S., & Agustina L. N. A. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Selulase dari Bakteri Selulolitik Termofilik Kompos Pertanian Desa Bayat, Klaten, Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Matematika*. 21(2):48-53.
- Bahri, S., Mirzan, M., & Hasan, M. 2012. Karakterisasi enzim amilase dari kecambah biji jagung ketan (*zea mays ceratina* l.). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 1(1).
- Dennison, C. 2002. *A Guide to Protein Isolation*. NewYork : Kluwer Academic Publisher.
- Kusumaningrum, A., Gunam, I. B. W., & Wijaya, I. M. M. 2019. Optimasi Suhu dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Endoglukanase Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Rekayasa dan Menejemen Agroindustri*. 7(2):243-253.
- Lehninger, A.L. 1998. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Mappiratu dan Nurhaeni. 2009. *Penuntun Praktikum Enzim Pangan*. Palu : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Tadaluko.
- Meryandini, A., Widosari, W., Maranatha, B., dan Sunarti, T. 2009. Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakterisasi Enzimnya. *Sains*. 13(1): 33-38.
- Murray, R. K. 2006. *Sel Darah Merah Dan Putih Dalam Buku Biokimia Harper Edisi 27*. Jakarta: EGC.
- Palmer. T. 1981. *Understanding Enzymes*. England: Ellis Horwood.
- Suhartono, M.T. 1989. *Enzim dan Bioteknologi*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Sari, R. F. 2010. *Optimasi Aktivitas Selulase Ekstraseluler dari Isolat Bakteri RF-10. Skripsi*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Sumbono, A. 2021. *Enzim Seri Biokimia Pangan Dasar*. Yogyakarta : Deepublish
- Yusriah & Nengah, D. K. 2013. Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Aktivitas Protease *Penicillium* sp. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1):2337-3520.



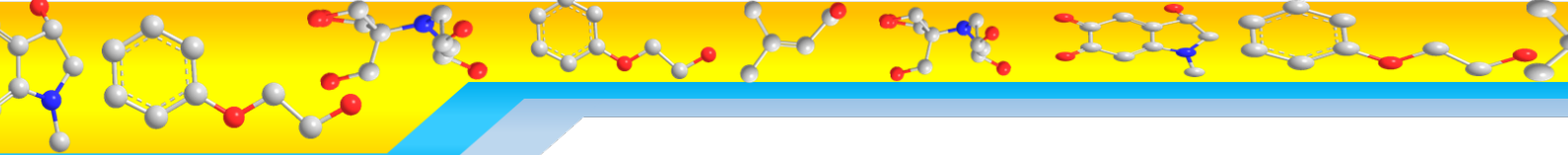
10. Pengaruh Suhu terhadap Reaksi Enzimatik

A. Dasar Teori

Dengan meningkatnya suhu, demikian pula laju reaksi enzim. Kenaikan suhu sepuluh derajat celcius akan meningkatkan aktivitas sebagian besar enzim sebesar 50% hingga 100%. Variasi suhu reaksi sekecil 1 atau 2 derajat dapat menyebabkan perubahan 10% sampai 20% pada hasil. Peningkatan ini hanya sampai titik tertentu sampai suhu yang meningkat merusak struktur enzim. Setelah enzim didenaturasi, itu tidak dapat diperbaiki. Karena setiap enzim berbeda dalam struktur dan ikatannya antara asam amino dan peptida, suhu untuk denaturasi adalah spesifik untuk setiap enzim. Karena sebagian besar enzim hewan dengan cepat mengalami denaturasi pada suhu di atas 40°C, sebagian besar penentuan enzim dilakukan agak di bawah suhu tersebut.

Selama periode waktu tertentu, enzim akan dinonaktifkan bahkan pada suhu sedang. Penyimpanan enzim pada 5°C atau di bawah umumnya paling cocok. Suhu yang lebih rendah menyebabkan reaksi kimia lebih lambat. Enzim pada akhirnya akan menjadi tidak aktif pada suhu beku tetapi akan mengembalikan sebagian besar aktivitas enzimnya ketika suhu meningkat lagi, sementara beberapa enzim kehilangan aktivitasnya ketika dibekukan.

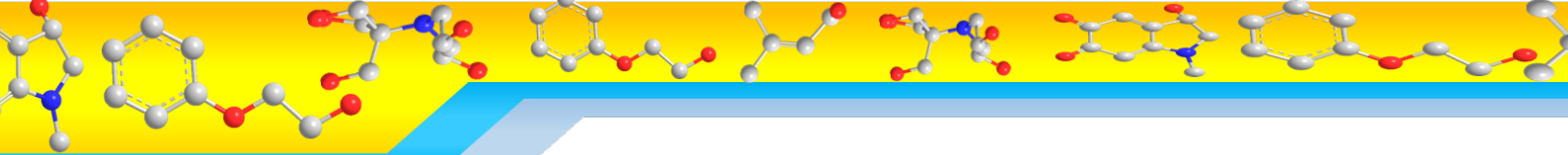
Suhu suatu sistem sampai batas tertentu merupakan ukuran energi kinetik molekul-molekul dalam sistem. Tumbukan antara semua molekul meningkat dengan meningkatnya suhu. Hal ini disebabkan oleh peningkatan kecepatan dan energi kinetik yang mengikuti kenaikan suhu. Dengan kecepatan yang lebih cepat, akan ada lebih sedikit waktu antara tumbukan. Ini menghasilkan lebih banyak molekul yang mencapai energi aktivasi, yang meningkatkan laju reaksi. Karena molekul juga bergerak lebih cepat, tumbukan antara enzim dan substrat juga meningkat. Jadi semakin rendah energi kinetik, semakin rendah suhu sistem dan, demikian juga, semakin tinggi energi kinetik, semakin besar suhu sistem.



Ketika suhu sistem meningkat, energi internal molekul-molekul dalam sistem akan meningkat. Energi internal molekul dapat mencakup energi translasi, energi vibrasi dan energi rotasi molekul, energi yang terlibat dalam ikatan kimia molekul serta energi yang terlibat dalam interaksi non-ikatan. Sebagian dari panas ini dapat diubah menjadi energi potensial kimia. Jika peningkatan energi potensial kimia ini cukup besar, beberapa ikatan lemah yang menentukan bentuk tiga dimensi dari protein aktif dapat diputus. Hal ini dapat menyebabkan denaturasi termal protein dan dengan demikian menonaktifkan protein. Jadi terlalu banyak panas dapat menyebabkan laju reaksi yang dikatalisis enzim menurun karena enzim atau substrat menjadi terdenaturasi dan tidak aktif.

Bioteknologi enzim yang berasal dari mikroorganisme sangat diminati oleh industri (Ginting 2009). Salah satunya adalah enzim amilase (EC.3.2.1.1) juga dikenal sebagai 1,4- α -D-glukan glukanhidrolase atau glukogenase. Enzim amilase dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Sejumlah enzim amilase kini telah diproduksi secara komersial. Penggunaan utama enzim untuk organisme hidup adalah sebagai katalis biologis. Amilase adalah enzim yang mampu menghidrolisis pati dan menghasilkan glukosa. Semua makhluk hidup dapat menghasilkan enzim amilase untuk mengkatalis reaksi biokimia, sehingga reaksi tersebut berlangsung lebih cepat.

Amilase adalah enzim yang mengkatalisis hidrolisis gula alfa-1,4-glikosidik untuk menghasilkan dekstrin, oligosakarida, maltosa, dan D-glukosa. Amilase dapat berasal dari tumbuhan, hewan, bahkan jamur. Amilase dibagi menjadi 3 yaitu - α amilase, - γ amilase dan - β amilase. Amilase dapat membentuk maltosa dengan memutus ikatan pada pati. Pengaruh suhu inkubasi terhadap aktivitas enzim ditunjukkan dengan peningkatan suhu sampai tingkat tertentu yang mempengaruhi peningkatan aktivitas enzim, karena suhu meningkatkan energi total sistem kimia.



Di atas suhu optimum, laju reaksi enzimatik turun tajam, terutama karena denaturasi panas enzim, dan sisi aktif enzim akan terganggu sehingga konsentrasi dan kecepatan enzim akan berkurang. Suhu di mana suatu enzim menunjukkan aktivitas maksimum dikenal sebagai suhu optimum untuk aktivitas enzim, sehingga pengaruh suhu optimum sangat menentukan aktivitas enzim (Adugna et al., 2004). Enzim -amilase umumnya menjadi aktif pada kisaran suhu 25-35 °C (Vaseekaran et al., 2010). Peningkatan suhu menyebabkan molekul-molekul yang terlibat memperoleh begitu banyak energi kinetik sehingga peluang tumbukan atau tumbukan antar molekul menjadi lebih besar, sehingga mengakibatkan peningkatan kecepatan reaksi.

Kebanyakan enzim memiliki suhu ideal yang sama dengan suhu normal sel organisme. Setiap enzim memerlukan suhu optimal yang berbeda karena enzim merupakan protein yang dapat berubah bentuk jika suhu berubah. Enzim adalah protein yang dapat berubah bentuk jika suhu berubah. Peningkatan suhu di atas suhu optimum dapat meningkatkan atau menurunkan aktivitas enzim. Secara umum, untuk setiap kenaikan suhu 10°C, laju reaksi menjadi dua kali lipat dalam kisaran suhu yang wajar. Ini juga berlaku untuk enzim. Panas dari kenaikan suhu dapat mempercepat reaksi sehingga kecepatan molekul meningkat. Akibatnya frekuensi dan kekuatan tumbukan molekul juga meningkat (Soewoto, 2001).

Akibat kenaikan suhu dalam batas wajar, terjadi perubahan struktur enzim (denaturasi). Denaturasi dapat terjadi karena disebabkan oleh peningkatan suhu yang ekstrim karena enzim juga merupakan protein. Laju reaksi akan menurun karena konsentrasi efektif enzim berkurang akibat tidak aktifnya bagian aktif enzim selama proses denaturasi. Kemudian terjadi penurunan aktivitas amilase karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan enzim mengalami denaturasi. Enzim yang terdenaturasi akan kehilangan kemampuan katalitiknya. Sebagian besar enzim mengalami denaturasi ireversibel pada 55-65 ° C.



B. Contoh Video Praktikum Pengaruh Suhu terhadap Reaksi Enzimatis

<https://youtu.be/9UCpYOCPbQU>

<https://youtu.be/a6Lb2lc-O1Y>

C. Daftar Pustaka

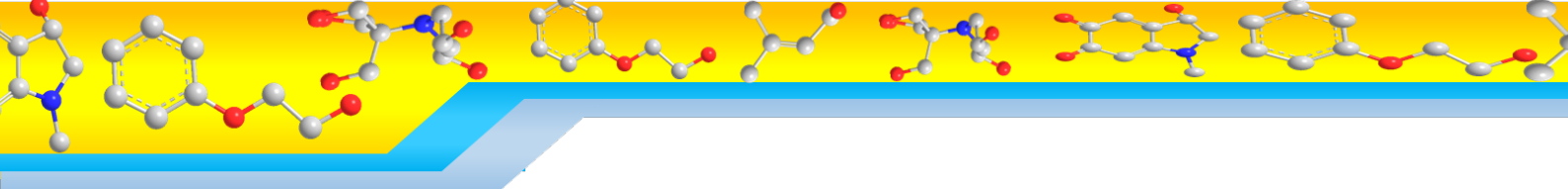
- Adugna S., Alem, L.T., Kelemu, H., Tekola, B., Kibret dan Genet, S. 2004. *Medical Biochemistry*. Lecture Notes For Health Science Students. In collaboration with the Ethiopia Public Health Training Initiative, The Carter Center, the Ethiopia Ministry of Health, and the Ethiopia Ministry of Education.
- Astuti, W., Rezky, E dan Rudi, K. 2018. Isolasi dan Penentuan Kondisi Kerja Optimum Amilase dari Talas. *Jurnal Kimia FMIPA UNMUL*.
- Ginting J. 2009. *Isolasi bakteri dan Uji Aktivitas Enzim Amilase Kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Semangat Gunung Kabupaten Karo, Sumatera Utara* [Tesis].
- Istia'nah, D., Ulfah, U., dan Ahmad, B. 2020. Karakterisasi Enzim Amilase dari Bakteri *Bacillus megaterium* pada Variasi Suhu, pH dan Konsentrasi Substrat. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*. e-ISSN 2655-9927. 2(1): 12 .
- Kusumaningrum, A., Ida, B. W. G., dan I, M. M. W. 2019. Optimasi Suhu Dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Endoglukanase Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. ISSN : 2503-488X. 7 (2) : 244.
- Muchtadi, D., S.R Palupi dan M. Astawan, 1992, Enzim dalam Industri Pangan, PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Noviyanti, T., Puji, A., dan Winda, R. 2012. Pengaruh Temperatur Terhadap Aktivitas Enzim Protease Dari Daun Sansakng (*Pycnarrhena Cauliflora* Diels). *JKK*. ISSN 2303-1077. 1 (1) : 31.
- Poedjadi, A., Supriyani, T.F.M. 2006. *Dasar - Dasar Biokimia*, Eksperimen Laboratorium. Widya Medika, Bagian Biokimia FKUI. Jakarta.
- Soeka ., Y. 2016. Karakterisasi Bakteri Penghasil α -amilase dan Identifikasi Isolat C₂ yang diisolasi dari terasi curah Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu – Ilmu Hayati*.
- Soewoto, H. Dkk. 2001. *Biokimia Eksperimen Laboratorium*. Widya Medika, Bagian Biokimia FKUI. Jakarta
- Vaseekaran S, S Balakumar and V Arasaratnam. 2010. *Isolation and Identification of a Bacterial Strain Producing Thermostable α - Amylase*. *Tropical Agricultural Research* 22 (1), 1 – 11.
- Wirahadikusumah, M. 2008. *Biokimia Protein Enzim dan Asam Nukleat*. Bandung : ITB
- Yuniarti, F., Hanifah, R dan Rizky A. 2020. *Modul Praktikum Biokimia*. Jakarta : Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.

11. Isolasi Kasein Dari Susu

A. Dasar Teori

Susu merupakan makanan yang kaya akan nutrisi. Kandungan protein, glukosa, lemak, mineral dan vitamin dengan pH sekitar 6,80 menyebabkan mikroorganisme mudah tumbuh di dalam susu. Tentu saja, susu mengandung kurang dari 5×10^3 mikroorganisme per ml jika diekspresikan dengan benar dan berasal dari sapi yang sehat (Jay 1996). Berdasarkan SNI 01-6366-2000, batas cemaran mikroba pada susu segar adalah jumlah trombosit total (TPC) $<3 \times 10^4$ cfu/ml, *Escherichia coli* $<1 \times 10^1$ cfu/ml, *Staphylococcus aureus* 1×10^1 cfu/ml, *Escherichia coli*-negatif, *salmonella*-negatif, dan *streptokokus* grup B-negatif. Beberapa bakteri seperti *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli* dan *Salmonella sp.* melaporkan bahwa susu terkontaminasi dengan sedikit prevalensi (Jayarao et al., 2006). Susu merupakan komponen nutrisi khusus bagi manusia karena rasanya yang enak dan komposisi yang sempurna. Selain susu mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh, dan semua nutrisi dalam susu dapat diserap oleh darah dan digunakan oleh tubuh.

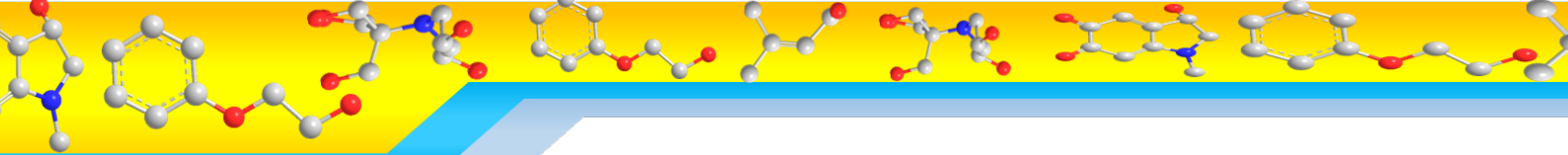
Dalam kehidupan sehari-hari, tidak semua orang meminum susu yang belum diproses. Hal ini dikarenakan mereka tidak terbiasa dengan bau susu segar (mentah), atau mereka tidak menyukai susu sama sekali dan sebagian karena mereka menganggap susu itu mahal dibandingkan dengan kebutuhan sehari-hari lainnya. Dengan menggunakan teknologi pengolahan/ pengawetan makanan, hal di atas dapat diatasi, sehingga susu terasa enak dan disukai masyarakat. Susu merupakan zat gizi yang bernilai tinggi, dan kandungan gizinya lengkap dengan sifat gizi yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Komponen penting dalam susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa, enzim dan beberapa mikroba. Secara umum susu mengandung 87% air, 3,9% lemak, 3,4% protein, 4,8% laktosa, 0,72% abu dan beberapa vitamin yang larut dalam lemak susu yaitu vitamin A, D, E dan vitamin K.



Susu merupakan komponen nutrisi utama makhluk yang baru lahir, baik bagi hewan maupun manusia. Sebagai makanan/minuman, susu sapi memiliki nilai gizi yang tinggi, karena mengandung unsur-unsur kimia yang dibutuhkan tubuh seperti kalsium tinggi, fosfor, vitamin A, vitamin B dan riboflavin. Formulanya yang mudah dicerna dengan kandungan protein, mineral dan vitamin yang tinggi menjadikan susu sebagai sumber bahan pangan yang fleksibel yang kandungan lemaknya dapat dimodifikasi, sehingga dapat memenuhi keinginan dan selera konsumen. Susu adalah salah satu jenis makanan hewani, berupa cairan berwarna putih yang dihasilkan oleh mamalia dan diperoleh dengan cara diperah (Hadiwiyoto, S., 1983).

Kasein adalah protein tahan panas yang tidak berubah warna saat susu dipanaskan. Kasein dalam air adalah molekul besar yang terdiri dari zat anorganik seperti kalsium, fosfor, sejumlah kecil magnesium dan sitrat. Kasein adalah misel yang mengandung kalsium dan fosfat yang membentuk kompleks kaseinat kalsium fosfatase. Titik isokuan kasein adalah pH 4,6 - 5,0 dan pada titik ini kasein mudah mengendap. Kasein juga dapat mengendap dengan meningkatnya keasaman, perubahan kelarutan Ca dan P menjadi tidak larut dan interaksi protein yang ada.

Kasein memiliki berbagai fungsi, terutama dalam penelitian biokimia dan bidang penelitian terkait lainnya. Kasein digunakan sebagai substrat standar untuk pengujian aktivitas enzim protease yang banyak digunakan dalam studi biokimia (Ahyari, 2010); Menjadi sumber nitrogen dalam berbagai media pertumbuhan bakteri (Naiola dan Widhyastutik, 2002); Mereka digunakan sebagai bahan untuk teknologi enzim atau enkapsulasi sel. Kumarisan dan lain-lain. (2017) menjelaskan bahwa kasein dapat mengendap, sehingga dapat dengan mudah diolah menjadi keju. Kasein sering digunakan sebagai bahan dalam pembuatan roti. Diketahui bahwa kasein terhidrasi atau kasein yang diproses oleh enzim memiliki fungsi untuk mengemulsi, mengikat air, dan menciptakan busa pada makanan. Penambahan kasein terhidrolisis asam telah dilaporkan dapat meningkatkan kualitas roti (Crowley et al., 2005).



Ukuran kualitas kimiawi susu dapat dilihat dari komposisi yang dikandungnya yaitu protein, lemak dan laktosa. Protein susu dibagi menjadi dua bagian, kasein yang dapat diendapkan oleh asam dan renin, dan protein whey yang dapat didenaturasi dengan pemanasan pada suhu 65 °C. Kasein dalam susu membentuk 80% dari total protein. Pengasaman susu oleh aktivitas bakteri menyebabkan pengendapan kasein. Whey adalah susu cair tanpa lemak dan kasein.

Komponen penting dalam susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa, serta enzim dan beberapa mikroba. Protein adalah senyawa organik kompleks dengan berat molekul tinggi dan merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain oleh ikatan peptida. Kasein adalah jenis fosfoprotein yang terdiri dari beberapa unit asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Tidak hanya terdiri dari bahan organik, tetapi juga mengandung bahan anorganik seperti kalsium, fosfor dan magnesium.

Kasein adalah protein yang paling melimpah dalam susu. Protein ini relatif tidak larut dan cenderung membentuk struktur yang disebut misel yang meningkatkan kelarutannya dalam air. Selama pengolahan susu, yang umumnya melibatkan panas atau asam, kompleks kasein peptida dan struktur misel akan terurai dan membentuk struktur sederhana. Hasilnya adalah pembentukan zat seperti gelatin. Ini akan menjadi dasar yang membuat kasein kurang mudah dicerna, serta pelepasan asam amino yang lambat tapi stabil ke dalam sirkulasi. Penambahan asam akan mendenaturasi dan merusak struktur kasein sehingga kasein mengendap. Asam asetat ditambahkan setelah pemanasan. Pemanasan lebih lanjut dan penambahan asam akan menyebabkan denaturasi, merusak struktur protein sehingga protein mengendap (Menard, 1990).

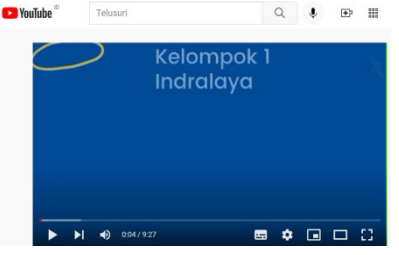

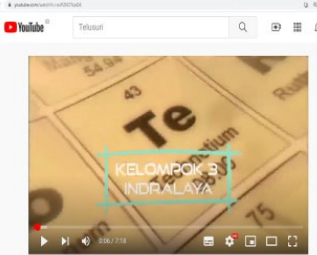
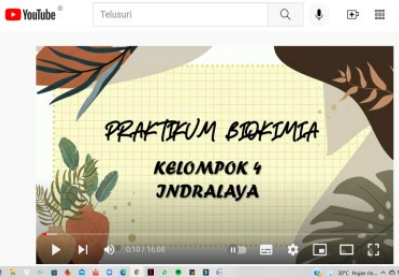


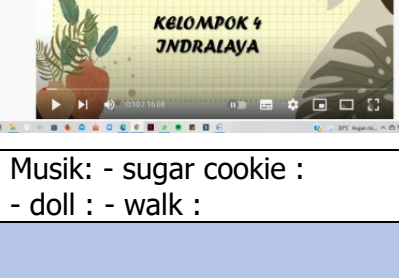
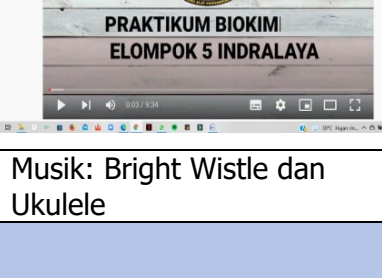
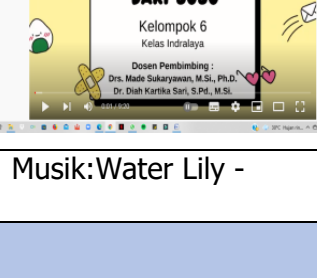
B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video Praktikum Isolasi Kasein Dari Susu sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Sebelum membuat video praktikum, terlebih dahulu harus menyusun skenario atau jalan cerita mengenai video yang akan dibuat, video tersebut dimulai dari bagian orientasi, yang berisi salam pembuka, perkenalan anggota kelompok, judul percobaan, tujuan pembelajaran serta dasar teori atas praktikum yang dilakukan.

Video praktikum tersebut kemudian ditambahkan dengan tulisan/keterangan singkat pada bagian bawahnya, tulisan tersebut mengenai langkah-langkah yang dilakukan sesuai dengan video praktikum. Berbarengan dengan tulisan tersebut ditambahkan juga rekaman suara yang menjelaskan lebih lanjut terhadap langkah-langkah praktikum yang dilakukan. Setelah semua langkah-langkah praktikum telah ditambahkan secara berurutan dan diedit, selanjutnya ditambahkan pembahasan terhadap praktikum yang telah dilakukan, dan juga ditambahkan data hasil pengamatan, data hasil perhitungan, serta mekanisme reaksi.

Pada bagian akhir ditambahkan kesimpulan atas keseluruhan rangkaian video praktikum yang telah dibuat. Rekaman suara yang ditambahkan pada keseluruhan video hendaknya jelas dan jernih, tidak ada suara angin, hewan, maupun gangguan lainnya yang dapat mengganggu penyampaian konten. Gradasi warna, pencahayaan, dan background video juga diedit semenarik mungkin. Setelah semua komponen telah sesuai dan video selesai di edit, lalu video tersebut di upload ke youtube, agar dapat ditonton oleh teman sejawat. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Pengembangan Video Praktikum Isolasi Kasein Dari Susu

<p>Kelompok 1 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 2 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 3 Indralaya</p> 
<p>Musik: Point Of You - Martin Gauffin</p>	<p>Musik: Kanari – Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Camping Down & Moving On</p>
<p>Kelompok 4 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 5 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 6 Indralaya</p> 
<p>Musik: - sugar cookie : - doll : - walk :</p>	<p>Musik: Bright Wistle dan Ukulele</p>	<p>Musik: Water Lily -</p>
<p>Kelompok 7 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 8 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 9 Indralaya</p> 
<p>Musik: Education & Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: Good Vibes Ramiz Husain</p>	<p>Musik: Positif Ukulele Accoustic</p>

<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik: Rolling Hills 60 - Clipcham</p>	<p>Musik: How It Began – Silent Partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p> 	<p>Kelompok 2 Palembang</p> 	<p>Kelompok 3 Palembang</p> 
<p>Musik: Higher – Video Marker</p>	<p>Musik: Alone – Official Sound Studio</p>	<p>Musik: https://youtu.be/vOQHAead2Go</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p> 	<p>Kelompok 5 Palembang</p> 	<p>Kelompok 6 Palembang</p> 
<p>Musik: Sunrise – Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Zombie – Clean Instrumental</p>	<p>Musik: Kanari official sound video, Lo official sound video, fire fly official videodan Malibu official sound video</p>

C. Daftar Pustaka

- Adnan. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan susu*. Andi offset: Yogyakarta.
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Flatt, G.H. dan Wooten, M.1985. *Ilmu Pangan*. Dirjen Dikti, Depdikbud, RI
- Copriady,J., Johni.A., Maharani. 2011. Isolasi Karakteristik dan Penentuan Kadar Laktalbumin Susu Sapi Fries Holdstein dengan Metode Lowry. *Jurnal Natur Indonesia*. 13(2). 134-137.
- Demam, John M. 1997. *Kimia Makanan Edisi Kedua* . ITB. Bandung.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Yogyakarta: Liberty.
- Jayarao, B.M., S.C. Donaldson, B.A., Straley, A.A., Sawant, N.V., Hegde, and Brown, J.L.. 2006. *A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in Pennsylvania*. J. Dairy Sci. (89): 2451-2458.
- Jay, J.M. 1996. *Modern Food Microbiology*. 5th Edition. Chapman and Hall, New York.
- Muyanto, S. 2021. Variasi Jenis Dan Konsentrasi Penggumpal Terhadap Kualitas Tahu Susu. *Jurnal Intelektiva*. 3(2): 84-92.
- Pratama, Y. Evi,S., Suharti. 2019. Isolasi dan Karakteristik Kasein dari Susu Sapi Segar dengan Metode Pengendapan pada pI dan Pemanfaatannya sebagai substrat Enzim Protease. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*.
- Suwito, W. 2010. Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3): 96-100.
- Sawitri, M. E, Dan Sasangka P. 2019. Studi Interaksi Kompleks Inulin dan Fraksi Kasein Melalui Analisis In-Silico dan Molecular Docking Sebagai Dasar Pengembangan Prebiotic Fermented Milk. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*. 14(1): 11-19.



12. Penentuan Kadar Tirosin dalam Kasein

A. Dasar Teori

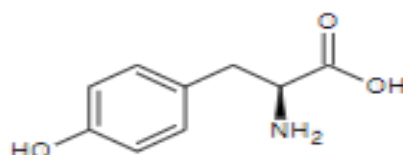
Kadar protein yang terkandung dalam setiap bahan berbeda-beda. Karena itu, pengukuran kadar protein suatu bahan sangat diperlukan. Untuk dapat menghitung kadar protein, maka diperlukan spektrofotometer dengan cara penembakan sampel. Untuk itulah maka pada praktikum ini dilakukan percobaan untuk menentukan kadar protein. Sifat protein jika dilarutkan dengan asam klorida dan enzim protease akan menghasilkan asam amino. Di sisi lain protein dapat mengalami denaturasi yaitu perubahan struktur protein yang menimbulkan perubahan sifat fisika, kimia dan biologi.

Metode Spektrofotometri dengan ultraviolet yang diserap bukan cahaya tampak ultra ungu (ultraviolet). Dalam spektrofotometri ultra ungu energi cahaya tampak terserap digunakan untuk transfuse elektron. Karena energi cahaya ultraviolet dapat menyebabkan transfuse elektron (Hendayana, 1997). Protein juga memiliki molekul besar dengan bobot molekul bervariasi antara 5000 sampai jutaan. Dengan cara hidrolisis oleh asam atau oleh enzim, protein akan menghasilkan asam-asam amino.

Salah satu fungsi protein adalah sebagai protein cadangan (makanan/nutrisi). Protein disimpan sebagai cadangan untuk berbagai proses metabolisme dalam tubuh. Misalnya: ovalbumin, protein yang ditemukan dalam putih telur. Kasein, protein susu. Feritin adalah gudang zat besi di limpa. Zine adalah protein dalam biji jagung. Kasein adalah nutrisi dan protein penyimpanan, dan merupakan protein terpenting dalam susu, terhitung sekitar 80% dari total protein dalam susu.

Protein susu dibagi menjadi dua kelompok utama, kasein yang dapat diendapkan oleh asam dan renin serta protein whey yang dapat didenaturasi oleh panas pada suhu sekitar 65 °C. Kasein ada dalam bentuk kalsium kaseinat, yang merupakan senyawa kompleks kalsium fosfat dan ada dalam bentuk molekul kompleks koloid yang disebut misel.

Kasein mengandung asam amino yang disebut Tirosin (Tyr). Tirosin adalah salah satu dari tujuh asam amino yang memiliki gugus -R polar tetapi tidak bermuatan. Gugus R dari asam amino polar lebih larut dalam air atau hidrofilik daripada asam amino non-polar, karena gugus ini mengandung gugus fungsi yang membentuk ikatan hidrogen dengan air. Polaritas tirosin disebabkan oleh gugus hidroksil di dalamnya.



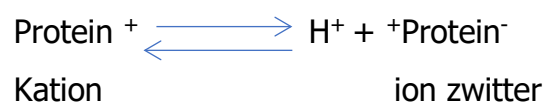
Struktur kimia Tyrosin

Tirosin adalah salah satu jenis asam amino dalam protein. Tirosin ini mempunyai gugus fenol dan bersifat asam lemah. Tirosin dapat diperoleh dari kasein, yaitu protein dalam keju atau susu. Tirosin memiliki beberapa manfaat, yaitu dapat mengurangi stress, anti depresi serta detoksifikasi obat dan kokain (Linder 1992).

Protein susu merupakan kelompok molekul yang sangat heterogen, terdiri dari lima kategori yaitu kasein, protein whey, protein globulal, lemak susu, enzim dan protein minor lainnya (Hang 2003). Protein utama susu adalah kasein dan protein whey. Kasein terfraksinasi menjadi α -, β - dan k-kasein, sementara protein whey termasuk α - laktalbumin, β -laktoglobulin, bovine serum albumin (BSA) dan imunoglobulin (Ig) (Heyman & Desjeux 1992). Protein susu, terutama kasein dan whey, mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah optimal serta sumber peptide bioaktif yang sangat vital (Cozma et al. 2011).

1. Ionisasi

Seperti asam amino, protein juga larut dalam air membentuk ion yang bermuatan positif dan negatif. Pada lingkungan asam, molekul protein akan membentuk ion positif, sedangkan pada lingkungan basa akan membentuk ion negatif. Pada titik elektronegatif, protein memiliki muatan positif dan negatif yang sama, sehingga tidak bergerak menuju elektroda positif atau negatif ketika diposisikan di antara kedua elektroda. Ionisasi protein dapat digambarkan sebagai berikut:

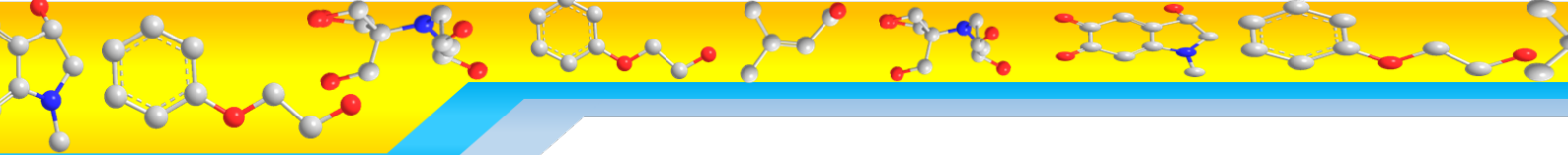


Protein memiliki titik isolistrik yang berbeda-beda sebagaimana yang tertera dalam table berikut:

Tabel 11. Titik Isoelektrik Berbagai Protein

Protein	Sumber	pH isoelektrik
Albumin telur	Telur	4,55 – 4,90
Insulin	Pancreas	5,3 – 5,35
Albumin serum	Darah	4,88
Kasein	Susu sapi	4,6
Gelatine	Kulit sapi	4,8 - 4,85
Globulin serum	Darah	5,4 - 5,5
Fibroin	Sutera	2,0 – 2,4
Gliadin	Terigu	6,5

Titik isoelektrik suatu protein memiliki arti penting karena secara umum sifat fisika dan kimianya berkaitan erat dengan pH isoelektrik. Pada pH lebih tinggi dari titik isoelektrik, protein bermuatan negatif, sedangkan protein bermuatan positif di bawah titik isoelektrik. Oleh karena itu, untuk pengendapan protein



dengan ion logam, Y membutuhkan pH larutan di atas titik elektroforesis, sedangkan pengendapan oleh ion negatif membutuhkan pH di bawah titik elektroforesis. Ion positif yang mengendapkan protein antara lain Ag^+ , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Fe^{2+} , CU^{2+} , dan Pb^{2+} sedangkan ion negatif yang dapat mengendapkan protein adalah ion salisilat, trikloroasetat pikrat, tanat dan sulfosalisilat. Berdasarkan sifat-sifat tersebut, putih telur atau susu dapat digunakan sebagai penawar atau penawar racun jika terjadi keracunan logam berat.

2. Denaturasi

Protein akan menggumpal jika dipanaskan pada suhu 50°C atau lebih. Koagulasi ini hanya terjadi ketika larutan protein berada pada titik isoelektrik. Protein yang terdenaturasi pada titik isoelektrik dapat larut pada pH di luar titik isoelektrik tersebut. Ternyata air sangat penting untuk proses denaturasi panas. Selain pH, suhu tinggi dan ion logam berat, denaturasi juga dapat terjadi oleh aksi mekanis, alkohol, aseton, eter dan deterjen.



B. Daftar Pustaka

- Arbianto, Purwo. 1993. *Biokimia Konsep-Konsep Dasar*. Bandung: ITB
- Buckle, K.A, R.A Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan (Food Science)*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Fessenden, R. J. 1990. *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Lehninger. 1982. *Dasar-dasar Biokimia Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Martoharsono, Soeharsono. 1998. *Biokimia Jilid 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Poedjiadi, S. 2005. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press.
- Pudjiadi, Anna. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Susanti, R. Hidayat, E. 2016. *Profil Protein Susu dan Produk Olahannya*. Jurnal MIPA 39(2):98-106.



13. Uji Karbohidrat

A. DasarTeori

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehida atau keton atau senyawa yang menghasilkan senyawa-senyawa ini bila dihirolisa. Terdapat tiga golongan utama karbohidrat yaitu monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Sifat-sifat kimia karbohidrat berkaitan dengan gugus fungsional yang terdapat dalam molekul yaitu gugus hidroksi, gugus aldehid dan gugus keton. Beberapa sifat kimia karbohidrat dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan senyawa karbohidrat yang satu dengan yang lainnya. Monosakarida dan beberapa disakarida mempunyai sifat dapat mereduksi terutama dalam suasana basa. Sifat reduktor ini karena adanya gugus aldehid atau keton bebas pada karbohidrat. Karbohidrat dibagi dalam tiga golongan yaitu:

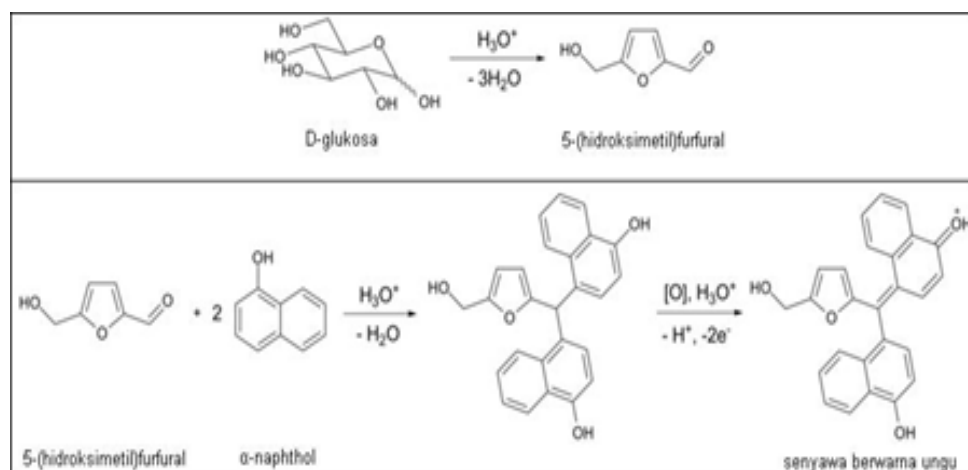
1. Monosakarida, adalah karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisis menjadi bentuk yang lebih sederhana lagi, dapat dibedakan berdasarkan banyaknya atom C pada molekulnya, dan gugus aldehid atau keton yang di kandung berubah menjadi aldosa dan ketosa. Monosakarida merupakan gula sederhana yang memiliki satu atom karbon asimetrik, contoh: glukosa, galaktosa, manosa, dan ribose.
2. Oligosakarida, adalah karbohidrat yang tersusun dari dua sampai sepuluh molekul monosakarida yang digabungkan oleh ikatan kovalen. Biasanya dikenal dengan disakarida, contoh: maltose, laktosa, dan sukrosa.
3. Polisakarida, adalah karbohidrat yang mengandung lebih dari sepuluh monosakarida yang berikatan. contoh: glikogen dan amilum (pati) merupakan polimer glukosa. Berfungsi untuk menyimpan karbohidrat

Uji-uji pada karbohidrat yaitu sebagai berikut :

1. Uji Molisch

Uji molisch merupakan uji yang paling umum untuk karbohidrat. Sehingga uji molisch ini sangat efektif untuk senyawa-senyawa yang dapat didehidrasi oleh asam pekat menjadi senyawa furfural yang tersubstitusi, seperti hidroksi metil furfural. Terdiri dari α -naftol dalam pelarut alkohol. Jika glukosa ditambahkan pereaksi ini kemudian dialirkan asam sulfat pekat secara hati-hati maka akan terbentuk 2 lapisan zat cair. Pada batas antara kedua lapisan itu terbentuk cincin warna ungu akibat terjadinya reaksi kondensasi antara α -naftol dan furfural (furfural terbentuk akibat dehidrasi glukosa dalam asetat yang panas).

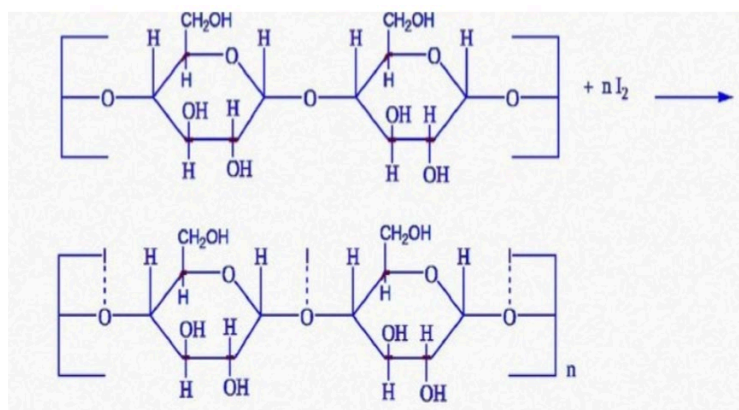
Prinsip uji Molisch adalah reaksi dehidrasi karbohidrat oleh asam sulfat atau H_2SO_4 membentuk cincin furfural atau logam hidroksi furfural ketika bereaksi dengan alfa-naftol dalam reagen. Reaksi ini kemudian akan membentuk senyawa berwarna ungu. Pada uji Molisch, sampel monosakarida akan bereaksi lebih cepat dibandingkan disakarida dan polisakarida. Hal ini dapat terjadi karena bentuk monosakarida sudah merupakan bentuk yang paling sederhana, sehingga cepat bereaksi. Berbeda dengan polisakarida dan polisakarida, yang bentuknya lebih kompleks dan sulit berinteraksi. Mekanisme reaksinya adalah adanya karbohidrat yang ditambahkan asam sulfat, membentuk cincin furfural atau cincin furfural logam hidroksi. Cincin furfural ini kemudian akan bereaksi dengan alphanaphthol untuk membentuk senyawa ungu.



2. Uji Yodium

Uji yodium adalah metode uji yang digunakan untuk membedakan antara polisakarida dan monosakarida. Perubahan warna larutan terjadi karena di dalam larutan kanji terdapat unit glukosa yang membentuk rantai heliks akibat adanya ikatan dengan pembentukan masing-masing unit glukosa. Bentuk ini menyebabkan pati membentuk kompleks molekul iodin yang dapat masuk ke dalam heliks. Larutan iodium yang bereaksi dengan glikogen akan membentuk warna merah sampai coklat karena adsorpsi iodium ke dalam struktur cincin glikogen yang saling berikatan membentuk kompleks berwarna merah-coklat.

Prinsip uji yodium adalah karbohidrat dari gugus polisakarida akan bereaksi dengan larutan iodium memberikan warna tertentu tergantung pada jenis karbohidratnya. Amilosa dan yodium akan berwarna biru, amilopektin dengan yodium akan berwarna merah-ungu, dan glikogen dan dekstrin dengan yodium akan berwarna merah-coklat. Kelebihan metode yodium adalah proses pengujiannya mudah dan biayanya lebih murah dibandingkan metode lainnya. Kelemahan metode yodium adalah hasil yang diperoleh tidak akurat. Ketidaktepatan pengujian dengan metode yodium disebabkan oleh sifat subjektif dari tes. Hal ini sesuai dengan (Musta, 2018) yang menyatakan bahwa uji iodium digunakan untuk membedakan antara polisakarida dan monosakarida.

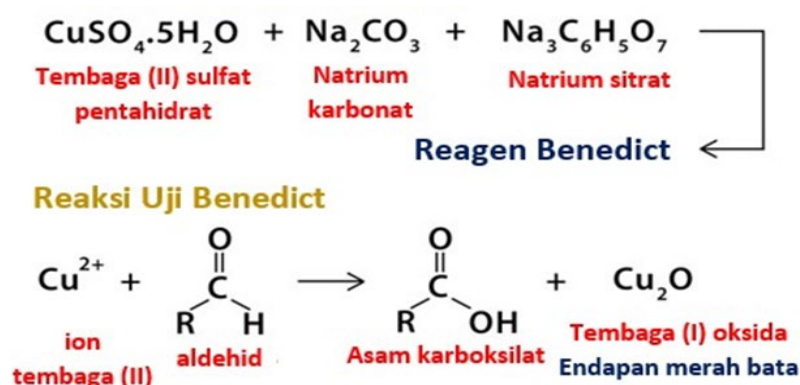


3. Uji Benedict

Uji Benedict merupakan uji yang dilakukan untuk membedakan gula pereduksi berdasarkan reduksi ion kupri, dalam suasana alkalis. Uji Benedict berdasarkan pada reduksi dari Cu^{2+} menjadi Cu^+ oleh karbohidrat yang mempunyai gugus aldehyd atau keton bebas. Benedict merupakan larutan tembaga alkalis yang akan direduksi oleh gula dengan gugus aldehyd atau keton bebas membentuk kuprooksida yang berwarna. Uji Benedict dilakukan untuk membuktikan adanya gula pereduksi. Larutan uji di campurkan dengan pereaksi Benedict kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehijauan, merah, atau kuning tergantung kadar gula pereduksi yang ada.

Pereaksi Benedict mengandung CuSO_4 , Na_2CO_3 , dan Na-sitrat. Dalam proses reduksi dalam basa, zat pengompleks, seperti sitrat, biasanya ditambahkan untuk mencegah pengendapan CuCO_3 dalam larutan natrium bikarbonat. Larutan tembaga alkali dapat direduksi dengan karbohidrat yang mengandung gugus aldehyda atau monoketo bebas. Polisakarida seperti maltosa dan laktosa dapat mereduksi losion Benedict karena memiliki gugus keto bebas.

Uji Benedict dapat pula dipakai untuk memperkirakan konsentrasi karbohidrat bebas karena berbagai konsentrasi karbohidrat akan memberikan intensitas warna yang berlainan.



4. Uji Barfoed

Uji barfoed adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui adanya monosakarida pereduksi dalam sampel atau bahan. Prinsip percobaan uji Barfoed didasarkan pada karbonil bebas karbohidrat dengan larutan kayu bakar (Cu^{2+}) dalam suasana asam yang bereaksi dengan Cu_2O membentuk endapan merah bata. Larutan Barfoed (campuran tembaga asetat dan asam asetat) akan bereaksi dengan gula pereduksi (monosakarida) untuk menghasilkan endapan ubin merah kuprooksida. Dalam lingkungan asam ini, gula pereduksi yang termasuk dalam kelompok polisakarida bereaksi sangat lambat dengan larutan Barfoed sehingga memberikan endapan merah hanya untuk periode percobaan yang lama (Sudarmadji, 2007).

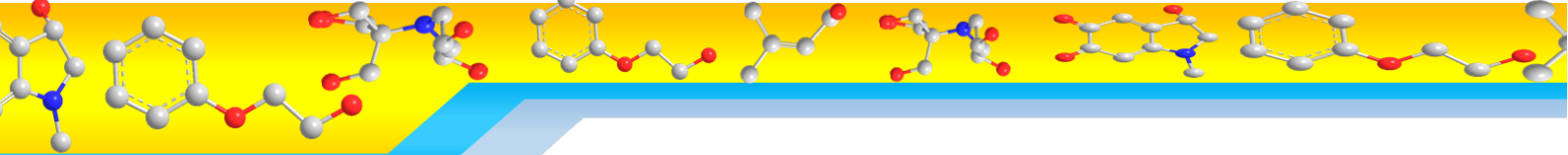
Dalam percobaan uji Barfoed, karbohidrat direduksi dalam lingkungan asam. Dalam asam, gula atau polisakarida akan terhidrolisis sebagian menjadi sebagian kecil monomernya. Ini adalah dasar untuk perbedaan antara monosakarida, disakarida/disakarida, dan polisakarida. Monomer gula dalam hal ini bereaksi dengan fosfomolibdat membentuk senyawa berwarna biru. Dibandingkan dengan monosakarida, gula yang dihidrolisis asam mengandung tingkat monosakarida yang lebih rendah, sehingga intensitas biru yang dihasilkan lebih rendah daripada larutan monosakarida. Disakarida juga akan memberikan hasil yang positif pada larutan yang memberikan warna biru dan pada bagian bawahnya terdapat endapan kemerahan bila dididihkan cukup lama sehingga terjadi hidrolisis (Razuna, 2010).


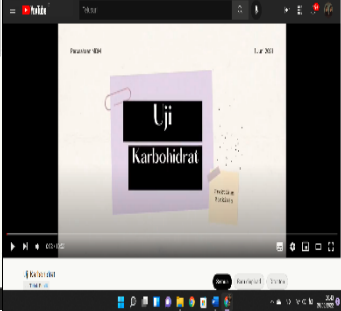





B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video Praktikum uji karbohidrat sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Untuk pengambilan video praktikum percobaan ini di laboratorium kimia universitas sriwijaya (indralaya). Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil Pengembangan Video Praktikum Uji Karbohidrat

		
<p>Musik: Point Of You – Martin Gauffin</p>	<p>Musik: kanari-Official SoundStudio</p>	<p>Musik: Camping Day + Moving On</p>
		
<p>Musik: Sugar Cookie, Doll, Walk</p>	<p>Musik: Happy and fun - Upbeat ukulele, Bensound – Ukulele, Sugar cookie, Bright whistle</p>	<p>Musik: water lily –</p>
		
<p>Musik: Education & Sound MediaPembelajaran</p>	<p>Musik: God theSovereign savior Psalm 18</p>	<p>Musik: Positif ukuleleacoustic</p>



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik: Acoustic Tropical Travel, Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik: Happy Children Upbeat Clipchamp</p>	<p>Musik: How It Began - Silent Partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p> 	<p>Kelompok 2 Palembang</p> 	<p>Kelompok 3 Palembang</p> 
<p>Musik: Higher - Video Maker</p>	<p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: happy ukulele, Daily, Bell</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p> 	<p>Kelompok 5 Palembang</p> 	<p>Kelompok 6 Palembang</p> 
<p>Musik: sunrise - official sound studio</p>	<p>Musik: Puzzle Run</p>	<p>Musik: Wander, clouds, dan qipaottadstads official sound video</p>



Daftar Pustaka

Fitri, A.S., & Yolla A.N.F. 2020. Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Jurnal Sainteks*. ISSN: 0852-1486. 17(1): 51.

Nasution, Jamilah. 2016. "Kandungan karbohidrat dan protein jamur tiram puih (*pleurotus ostreatus*) pada media tanam serbuk kayu kemiri (*aleurites moluccana*) dan serbuk kayu campuran." *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA* 1.1.(2016).

Sudarmadji, Slamet. Dkk. (2003). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Mustakin, f., & Mulyati, M.T. 2019. Analisis Kandungan Glikogen Pada Hati, Otot, Dan Otak Hewan. *Canrea Journal*. ISSN : 2621-9486. 2(2) : 77-78.

Poedjiadi, Anna. 2005. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

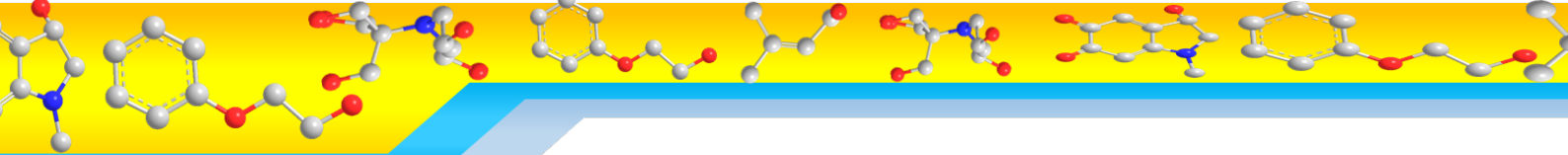
14. Penentuan Kadar Glukosa Metode Antron

A. Dasar Teori

Metode Anthrone sulfat adalah metode yang paling umum digunakan dalam analisis karbohidrat dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Visible. Metode anthrone ini memiliki banyak keunggulan antara lain kesederhanaan ujinya, spektrumnya yang luas dan sensitifitasnya yang cukup baik. Metode anthrone-sulfat, merupakan metode penetapan gula total, dimana prinsipnya, gula pereduksi atau non pereduksi akan bereaksi dengan asam sulfat pekat membentuk furfural atau turunannya, kemudian furfural tadi akan bereaksi membentuk kompleks berwarna kuning kehijauan dengan reagen anthrone (Koehler, 1952).

Metode Anthrone yaitu suatu metode kolorimetri yang digunakan untuk menentukan konsentrasi gula pada sampel (Clement, 2003). Metode Anthrone ini digunakan sebagai penentu kadar gula pereduksi maupun non-pereduksi akibat adanya asam sulfat (H_2SO_4) sebagai larutan oksidasi yang kuat (Clement, 2003). Metode ini dapat diadopsi sebagai metode yang tepat untuk menentukan kandungan kadar gula, karena metode ini bisa juga digunakan sebagai penguji seluruh jenis bahan makanan termasuk nira.

Metode anthrone sulfat adalah metode yang paling umum digunakan dalam analisis karbohidrat. Analisis kadar glukosa menggunakan metode anthrone yang merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan kadar gula pereduksi dengan menggunakan pereaksi anthrone. Metode anthrone menggunakan larutan standar dan larutan blangko. Metode anthrone juga memiliki kelebihan yaitu kesederhanaan ujinya, dan sensitifitasnya terhadap sejumlah kecil karbohidrat (Manikharda, 2011).



Kekurangan dari metode anthrone adalah ketidakstabilan dari reagen (anthrone yang dilarutkan dalam asam sulfat), sehingga perlu dilakukan persiapan reagen yang baru setiap hari. Mekanisme pembentukan warna anthrone dengan gula telah diteliti.

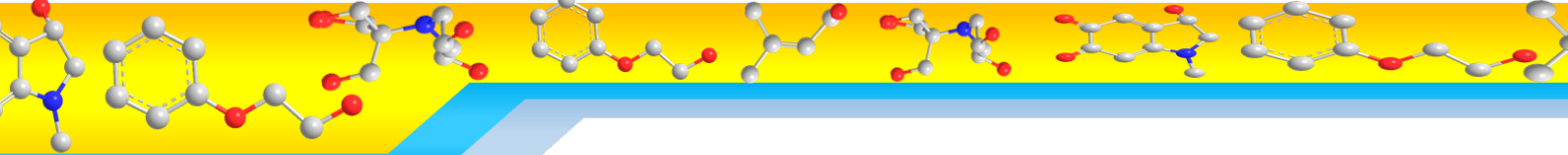
Karbohidrat dan turunannya mengalami pembentukan cincin dengan adanya asam kuat dari mineral, seperti yang ditunjukkan untuk glukosa. Karbohidrat dalam asam sulfat akan dihidrolisis menjadi monosakarida dan kemudian monosakarida tersebut akan mengalami dehidrasi oleh asam sulfat menjadi furfural atau hidroksimetilfurfural. Penggunaan metode Anthrone untuk analisis karbohidrat total mulai berkembang sejak penggunaan pertama Drewood pada tahun 1946 untuk uji kualitatif. Dasar dari reaksi ini adalah kemampuan karbohidrat untuk membentuk turunan furfural dengan adanya asam dan panas, yang kemudian diikuti dengan reaksi dengan anthron yang menghasilkan warna turquoise (Sattler dan Zerban 1948). Hurd dan Isenhour (1932) dan Wolfrom et al (1948) mendalilkan bahwa karbohidrat dan turunannya mengalami pembentukan cincin dengan adanya asam kuat, seperti yang ditunjukkan oleh glukosa.

B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video Penentuan Kadar Glukosa Metode Antron sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Dalam video disampaikan alat dan bahan yang akan digunakan serta mengenai pelaksanaan percobaan yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan, diperlihatkan secara jelas gambar dari hasil percobaan ketika ada perubahan yang terjadi pada percobaan tersebut. Pada percobaan ini sampel yang digunakan adalah tepung jagung dan larutan standar glukosa dimana menunjukkan perubahan warna hijau setelah ditambahkan reagen antrone dan dipanaskan dengan waterbath. Setelah itu diberikan penjelasan berupa pembahasan mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Glukosa Metode Antron

<p>Kelompok 1 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 2 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 3 Indralaya</p> 
<p>Musik: Point Of You - Martin Gauffin</p>	<p>Musik : Kanari - Official Sound Studio)</p>	<p>Musik : Camping Day + Moving On)</p>
<p>Kelompok 4 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 5 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 6 Indralaya</p> 
<p>Musik :Sugar Cookie, Doll, Walk</p>	<p>Musik: Happy</p>	<p>Musik : Water Lily</p>
<p>Kelompok 7 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 8 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 9 Indralaya</p> 
<p>Musik: Education & Sound Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: MBB-Happy</p>	<p>Musik: Positif Ukulele Accoustic</p>



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik : Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik : Rolling Hills 60 - Clipchamp</p>	<p>Musik: How It Began - Silent Partner</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p> 	<p>Kelompok 2 Palembang</p> 	<p>Kelompok 3 Palembang</p> 
<p>Musik: Night Out - Video Maker</p>	<p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>Musik : Happy ukulele, Daily, Bell</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p> 	<p>Kelompok 5 Palembang</p> 	<p>Kelompok 6 Palembang</p> 
<p>Musik : Sunrise - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Happy Together</p>	<p>Musik: Wander, qipaottadstads official sound video dan slep mode official sound video</p>



Daftar Pustaka

- Al-kayyis, Hasanul Kiyani, dan Hari Susanti. 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson Dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*. ISSN: 2527-7146. 13 (2) : 81-82.
- Erna, Irwan Said, dan Paulus H. Abram. 2016. Bioetanol Dari Limbah Kulit Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*) Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Akademika Kimia*. ISSN: 2302-6030. 5(3): 123-124.
- Nugraheni, B., Anastasia S., dan Yustisia D. Advistasari. 2018. Identifikasi Dan Analisis Kandungan Makronutrien Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus Onchophyllus*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. ISSN: 1693-7899. 15(2): 80-81.
- Sarjani, T., Hasby, dan Abdul L. Mawardi. Analisis Kandungan Glukosa dan Fruktosa pada Nipah (*Nypa fruticans*) dan Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. ISSN: 2528-1615. 6(1): 40-41.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.



15. Uji Lipid

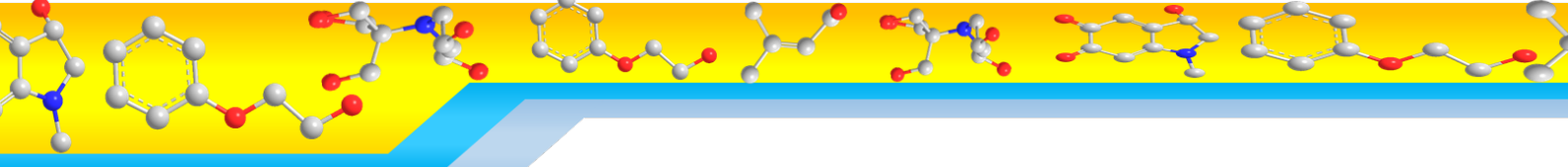
A. Dasar Teori

Lipid adalah kelompok molekul alami yang meliputi lemak, lilin, sterol, vitamin yang larut dalam lemak, monogliserida, digliserida, trigliserida, fosfolipid, dan lain-lain. Fungsi biologis utama lipid yaitu untuk menyimpan energi, berperan dalam pensinyalan, dan bertindak sebagai komponen pembangun membran sel. Lipid mengacu pada gugusan senyawa hidrokarbon alifatik nonpolar dan hidrofobik. Karena nonpolar, lipid tidak larut dalam pelarut polar seperti air, tetapi larut dalam pelarut nonpolar, seperti alkohol, eter atau kloroform.

Lipid bersifat amfifilik, berarti lipid mampu membentuk struktur seperti vesikel, liposom, atau membran lain dalam anggota yang terkait basah. Lipid bisa dibagi ke dalam delapan kategori: asil lemak, gliserolipid, gliserofosfolipid, sfingolipid, sakarolipid, dan poliketida (diturunkan dari kondensasi subsatuan ketoasil); serta lipid sterol dan lipid prenol (diturunkan dari kondensasi subsatuan isoprena). Lipid juga meliputi molekul-molekul seperti asam lemak dan turunan-turunannya (termasuk tri-, di-, dan monogliserida dan fosfolipid), juga metabolit yang berisi sterol, seperti kolesterol. Meskipun manusia dan mamalia mempunyai metabolisme memecah dan membentuk lipid, beberapa lipid tidak bisa diproduksi melalui prosedur ini dan wajib didapat melalui makanan.

Klasifikasi Lipid

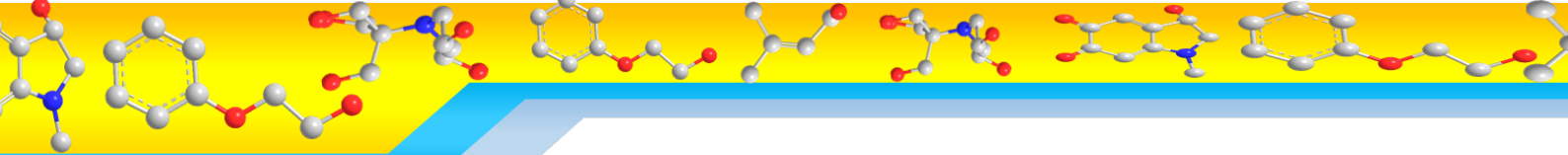
- 1) Lipid Sederhana. Ester yang terbentuk dari asam lemak dengan beberapa gugus alkohol.
 - a) Lemak. Bentuk ester asam lemak dengan gliserol. Minyak merupakan bentuk cair dari lemak.
 - b) Lilin. Bentuk ester asam lemak yang memiliki berat molekul besar dengan bentuk alkohol monohidrat.
- 2) Lipid Kompleks. Ester yang terbentuk dari asam lemak yang mengandung gugus lain yang teradisi pada gugus alkohol atau asam lemak.

- 
- a) Fosfolipid. Lipid yang mengandung residu asam fosfat. Molekul ini mengandung basa nitrogen dan substituen lainnya, misalnya gliserofosfolipid memiliki gugus alkohol berupa gliserol dan spingofosfolipid memiliki gugus alkohol berupa spingosin.
 - b) Glikolipid (glikospingolipid). Lipid yang mengandung asam lemak, spingosin dan karbohidrat.
 - c) Lipid kompleks lainnya. Misalnya sulfolipid , aminolipid dan lipoprotein.
- 3) Lipid prekursor dan derivat. Contoh lipid kategori ini adalah asam lemak, gliserol, steroid, aldehyd lemak, keton bodies, lipid yang terlarut pada vitamin dan hormon.

Minyak dan lemak diklasifikasikan sebagai lemak sederhana. Lemak dan minyak adalah trigliserida atau trigliserida. Perbedaan antara lemak dan minyak adalah lemak berbentuk padat dan minyak berbentuk cair pada suhu kamar. Lemak terdiri dari asam lemak jenuh sedangkan minyak terdiri dari asam lemak tak jenuh. Lemak dan minyak merupakan zat yang tidak larut dalam air. Minyak dan lemak yang telah dipisahkan dari jaringan aslinya mengandung sejumlah kecil komponen selain trigliserida, yaitu: lipid kompleks (lesitin, sefalin, fosfatida lain, glikolipid), sterol bebas atau terikat dengan asam lemak, asam lemak bebas, lilin, pigmen . Larut dalam lemak dan hidrokarbon. Bahan-bahan ini mempengaruhi warna dan rasa produk.

Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Minyak nabati ditemukan dalam buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, akar tanaman, dan sayuran. Lemak ditemukan di jaringan hewan di seluruh tubuh, tetapi jumlah terbesar ditemukan di jaringan adiposa dan sumsum tulang. Secara kimia, lipid didefinisikan sebagai trigliserida dari gliserol dan asam lemak.

Berdasarkan bentuk strukturnya, trigliserida dapat dipandang sebagai hasil kondensasi ester dari satu molekul gliseril dengan tiga molekul asam lemak,



sehingga senyawa ini sering juga disebut sebagai triasilgliserol. Jika ketiga asam lemak penyusun lemak adalah sama, maka disebut trigliserida paling sederhana. Namun jika ketiga asam lemak tersebut tidak sama maka disebut trigliserida campuran. Secara umum, trigliserida alami mengandung lebih dari satu jenis asam lemak. Trigliserida pada hidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol.

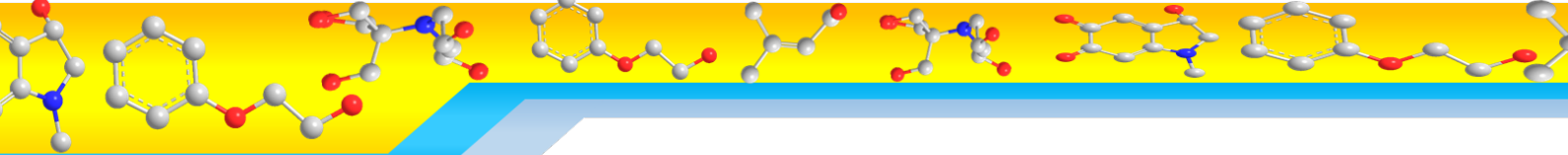
Uji lipid diantaranya sebagai berikut

- 1) Kelarutan dalam Air
- 2) Kelarutan dalam Alkohol;
- 3) Akrolein;
- 4) Baudouin;
- 5) Hubel.

Uji kelarutan lemak Uji ini dilakukan untuk mengetahui sifat lipid yaitu molekul non polar yang hanya dapat larut dalam pelarut non polar (kloroform, eter, metilen, alkohol) sehingga lemak tidak larut dalam pelarut polar. homogen dengan larutan. Titik kelarutan adalah kemampuan suatu zat terlarut untuk larut dalam sejumlah pelarut pada suhu tertentu. Derajat kepolaran berhubungan dengan kepolaran pelarut. Senyawa dengan kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/larut menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang sama. Hal ini sesuai dengan prinsip pengujian kelarutan, yang didasarkan pada aturan "suka larut seperti" di mana senyawa polar larut dalam pelarut polar dan sebaliknya. Kelarutan lemak untuk lemak dan minyak dapat diuji dengan berbagai jenis pelarut untuk menentukan tingkat kelarutannya.

Uji akrolein adalah pengujian terhadap gliserol dalam bentuk bebasnya atau pada lemak dan minyak bila dikeringkan membentuk oksil aldehida atau disebut juga dengan akrolein. Reaksi positif terjadi ketika panas, lemak kering berbau seperti membakar lemak dengan asap putih.

Dalam uji Baudouin digunakan untuk mendeteksi adanya minyak wijen. Minyak wijen memberikan karakteristik warna merah-merah muda dengan asam klorida pekat dan larutan furfural. Lemak atau minyak nabati mengandung 5% minyak jahitan sedangkan lemak hewani murni tidak mengandung minyak wijen.









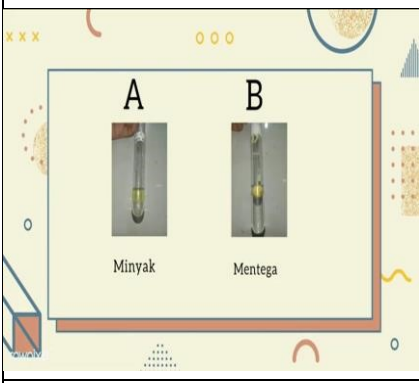


Uji ketidakjenuhan digunakan untuk mengetahui apakah asam lemak yang diuji jenuh atau tidak jenuh dengan menggunakan pereaksi Iod Hubel. Iodium Hubel digunakan sebagai indikator perubahan. Reaksi positif desaturasi asam lemak ditunjukkan dengan munculnya warna merah asam lemak, kemudian warna kembali menjadi kuning bening awal.

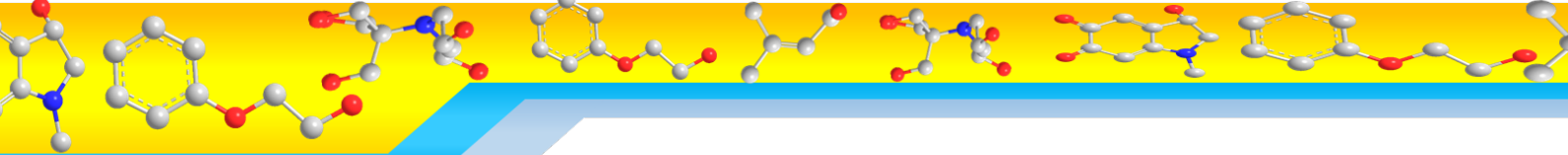
Warna merah samar menunjukkan adanya banyak ikatan rangkap dalam rantai hidrokarbon asam lemak. Gugus halogen dapat menambahkan trigliserida yang mengandung asam lemak yang memiliki ikatan rangkap. Dalam uji ketidakjenuhan, reagen yodium Hubble mengoksidasi asam lemak yang memiliki ikatan rangkap dalam molekulnya menjadi ikatan tunggal. Warna merah muda yang hilang selama reaksi menunjukkan bahwa asam lemak tak jenuh direduksi oleh reagen yodium Hubble.






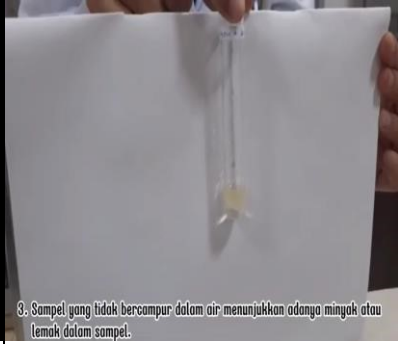
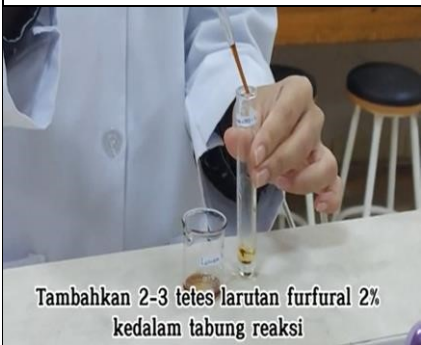


B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video uji lipid sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Materi yang akan dibuat video pembelajarannya, yaitu materi uji lipid haruslah tepat dan sesuai. Jangan sampai terdapat kesalahan konsep, karena akan merugikan bagi orang yang menontonnya. Oleh karena itu dalam membuat video pembelajaran sebaiknya menggunakan sumber yang dapat dipertanggungjawabkan seperti buku dan jurnal. Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut

Tabel 14. Hasil Pengembangan Video Praktikum Uji Lipid

<p>Kelompok 1 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 2 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 3 Indralaya</p> 
<p>Musik: Point Of You – Martin Gauffin, Lisensi musik: Epidemic sound</p>	<p>Musik: Kanari - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Camping Day, Moving On</p>
<p>Kelompok 4 Indralaya</p>	<p>Kelompok 5 Indralaya</p>	<p>Kelompok 6 Indralaya</p>
		
<p>Musik: Sugar Cookie, Doll, Walk</p>	<p>Musik: Ukulele, Bright Whistle</p>	<p>Musik: Water Lily</p>
<p>Kelompok 7 Indralaya</p>	<p>Kelompok 8 Indralaya</p>	<p>Kelompok 9 Indralaya</p>
		
<p>Musik: Education & Sound Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: Good vibes Ramiz Husain</p>	<p>Musik: Positif Ukulele Acoustic</p>



<p>Kelompok 10 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 11 Indralaya</p> 	<p>Kelompok 12 Indralaya</p> 
<p>Musik: Acoustic Tropical Travel - Yevhenlokhmatov</p>	<p>Musik: Rolling Hills 60 – Clipchamp</p>	<p>Musik: Blossoming</p>
<p>Kelompok 1 Palembang</p>	<p>Kelompok 2 Palembang</p>	<p>Kelompok 3 Palembang</p>
		
<p>Musik: Night Out - Video Maker</p>	<p>Musik: Alone - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Happy Ukulele, Daily, Bell</p>
<p>Kelompok 4 Palembang</p>	<p>Kelompok 5 Palembang</p>	<p>Kelompok 6 Palembang</p>
		
<p>Musik: Sunrise - Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Anpanman (Clean Instrumental)</p>	<p>Musik: Wander, Alone Official Sound Video, Qipaottadstads Official Sound Video</p>



Daftar Pustaka

Fitriana, Y.A.N, & Ardista, S.F. 2019. Uji Lipid pada Minyak Kelapa, Margarin, dan Gliserol. *Jurnal Sainteks*. ISSN : 0852-1468. 16(1) : 20.

Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta

Lehninger, A. L. (1982). *Principles of Biochemistry (Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga.

Lantara,D. Dkk. 2019. Produksi Akrolein Dengan Proses Degradasi Menggunakan Gelombang Suara. *Journal of Chemical Process Engineering*. ISSN: 2655-2967. Vol.4 (2).

Panagan, A. T, dkk. 2011. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatogra Gas. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol.14(4).

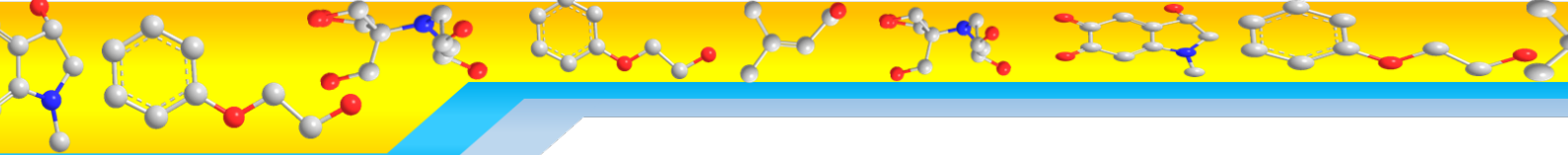
16. Penentuan Kadar Lipid Metode Safonifikasi

A. Dasar Teori

Saponifikasi adalah suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun (*soap stock*) (Ketaren, S. 1986). Reaksi saponifikasi adalah proses pembuatan sabun yang terjadi dengan mereaksikan asam lemak dengan basa sehingga terjadi sintesis air dan garam karbonil. Produk yang dihasilkan dari proses saponifikasi adalah sabun dan gliserin. Proses saponifikasi membutuhkan basa mineral untuk menguraikan senyawa ester atau asam lemak umumnya menggunakan natrium hidroksida atau KOH. Melebihi norma dari norma dapat menyebabkan peningkatan penyerapan kulit sehingga kulit menjadi iritasi (Susinggih, 2005).

Dalam kehidupan sehari-hari, reaksi saponifikasi digunakan untuk membuat sabun dengan mereaksikan minyak atau lemak dengan basa (Susinggih, 2005). Lemak yang digunakan untuk membuat sabun umumnya berasal dari asam palmitat. Sabun memiliki sifat menurunkan tegangan permukaan air. Hal ini terlihat dari terbentuknya buih ketika sabun dilarutkan dalam air dan diaduk. Sabun adalah garam karboksilat basa ($R-COONa$) dari asam lemak yang terutama mengandung garam C-16 (asam sawit) dan garam C-18 (asam stearat) yang terhidrolisis sempurna dalam larutan NaOH atau KOH. Gugus R pada sabun bersifat hidrofobik karena bersifat non polar dan $COONa$ bersifat hidrofilik (polar). Sabun merupakan surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan air sehingga larutan sabun dapat masuk ke dalam serat dan menghilangkan serta mengusir kotoran dan minyak. Proses dalam pembuatan sabun disebut sebagai saponifikasi (Izhar et al., 2009).

Sabun adalah garam natrium atau kalium dan amonium yang dihasilkan oleh asam lemak dan larut dalam air. Semakin panjang rantai karbon, semakin mudah membeku dan semakin sulit mencair. Asam lemak dapat bereaksi dengan senyawa lain membentuk senyawa lemak. Sabun dapat dibedakan menjadi dua



bagian berdasarkan teksturnya, yaitu sabun keras dan sabun lunak. Sabun kalium dan natrium disebut sebagai sabun keras sedangkan sabun amonium disebut sebagai sabun lunak (Poedjiadi, 2007). Sabun dibuat dengan dua cara, yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Proses saponifikasi minyak akan memperoleh hasil samping berupa gliserol, sedangkan proses netralisasi tidak akan memperoleh gliserol. Proses saponifikasi terjadi karena interaksi antara trigliserida dan basa, sedangkan proses netralisasi terjadi karena interaksi asam lemak bebas dengan basa. Bilangan penyabunan adalah banyaknya miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan 1 gram minyak. Besar kecilnya bilangan penyabunan ini tergantung pada panjang atau pendeknya rantai karbon pada lemak atau dapat dikatakan besaran bilangan penyabunan tergantung pada berat molekul lemak.

Secara umum alkali yang umum digunakan adalah soda api natrium hidroksida (NaOH) atau basa lain seperti kalium hidroksida (KOH) dan amonium (NH₄OH). Sabun yang dibuat dengan natrium hidroksida (NaOH) larut dalam air lebih lambat daripada sabun yang dibuat dengan kalium hidroksida (KOH). Dalam pembuatan sabun, senyawa ini harus dilarutkan dalam air pada konsentrasi tertentu agar pencampuran dan pembentukan proses reaksi saponifikasi lebih merata dan tidak terbentuk butiran (Ketaren, 1996). Kandungan alkali bebas pada sabun sangat besar yang menandakan bahwa produk sabun yang dihasilkan kualitasnya kurang baik, karena semakin tinggi kandungan alkali pada produk sabun maka semakin rendah kualitas produk yang dihasilkan. Namun, produk sabun bebas alkali tidak berarti kualitasnya lebih baik. Sabun bebas alkali dapat merusak kulit (Zaelana, 2011).

B. Hasil Pengembangan Video

Proses pembuatan dan pengembangan video uji lipid metode saponifikasi sesuai dengan yang telah dijelaskan (halaman 6). Pembuatan video pembelajaran, dimulai dari penyuntingan Untuk pengambilan video praktikum di laboratorium PSB kimia universitas sriwijaya (indralaya). Adapun hasil pengembangan videonya adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Hasil Pengembangan Video Praktikum Penentuan Kadar Lipid
Metode Saponifikasi

		
<p>Musik: Point Of You – Martin Gauffin Lisensi musik : Epidemic sound</p>	<p>Musik: kanari-Official Sound Studio</p>	<p>Musik: Camping Day + Moving On</p>
		
<p>Musik: Sugar Cookie, Doll, Walk:</p>	<p>Musik: Happy and fun - Upbeat ukulele, Bensound - Ukulele Sugar cookie, Bright whistle</p>	<p>Musik: water lily - https://youtu.be/ZmYbpBg2gI0</p>
		
<p>Musik: Education & Sound Media Pembelajaran</p>	<p>Musik: Good vibes ramiz husain</p>	<p>Musik: Positif ukulele accoustic</p>

Kelompok 10 Indralaya	Kelompok 11 Indralaya	Kelompok 12 Indralaya
		
Musik: Acoustic Tropical Travel -Yevhenlokhmatov	Musik: Rolling Hills 60 - Clipchamp	Musik: How It Began - Silent Partner
Kelompok 1 Palembang	Kelompok 2 Palembang	Kelompok 3 Palembang
		
Musik: How It Began	Musik: Alone - Official Sound Studio	Musik: happy ukulele, Daily, Bell
Kelompok 4 Palembang	Kelompok 5 Palembang	Kelompok 6 Palembang
		
Musik: sunrise - official sound studio	Musik: Not For Sale (Clean Instrumental))	Musik: Wander, fire fly official sound video dan qipaottadsttads official sound video



DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, Dkk. 2001. *Reaksi Saponifikasi*. Pontianak : Universitas Tanjung Pura.
- Izhar, H., Sumiati, & Moelyadi, P. 2009. *Analisis Sikap Konsumen Terhadap Atribut Sabun Mandi*. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta :Universitas Indonesia.
- Poedjiadi, A. 2007. *Dasar-Dasar Biokomia* . Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Simanjuntak, R. 2018. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Sabun Mandi Cair Merek "Lx" Dengan Metode Titrasi Asidimetri. *Jurnal Ilmiah Kohesi*. 2 (4) : 59-70.
- Susinggih, W. 2005. *Mengolah Minyak Goreng Bekas*. Surabaya :Trubus Agrisarana.
- Zaelana, Y. 2011. *Saponifikasi*. Jakarta :Erlangga.
- Zulkifli, Mochamad Dan Teti Estiasih. 2014. Sabun Dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 2 (4) : 170-177.



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
(LURING 100%)

Mata Kuliah : Praktikum Biokimia 1

Kode / SKS : GKM329217

Semester : 5

Dibuat : Indralaya, 14 Mei 2021

Dosen Pengampu

Diperiksa oleh

Disetujui oleh

Drs. Made Sukaryawan, M.Si., PhD
NIP. 196508051991021001

Dr. Diah Kartika Sari, M.Si
NIP.198405202008012010

Drs. K. Anom W., M.Si
NIP 195904061984031001
(Penjamin Mutu Prodi Pkimia)

Dr. Effendi, M.Si
NIP 196010061988031002
(Koordinator Prodi Pkimia)

Kode **CPL Prodi yang dibebankan pada mata kuliah**

CPL-S9 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;

CPL-P4 Menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja), pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrument kimia serta penanganan terhadap isu lingkungan;

CPL-KU8 Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;

Kode **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

CPMK-1 Mahasiswa mampu bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (CPL-S9).

CPMK-2 Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja, pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrument kimia serta penanganan terhadap isu lingkungan (CPL-P4).

CPMK-3 Mahasiswa Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (CPL-KU8);

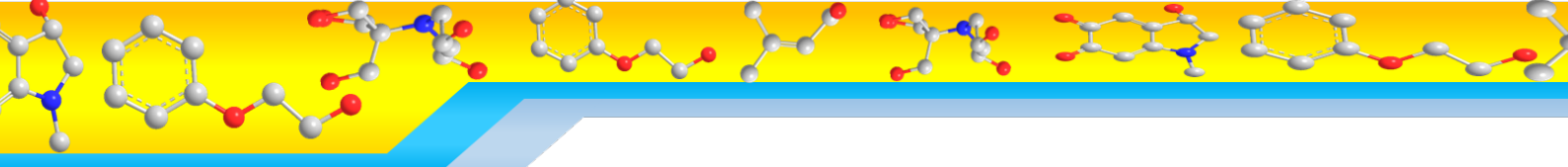
Kode **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**

Sub-CPMK1 Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Asam Amino (CPMK-1)

Sub-CPMK2 Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein (CPMK-1)

Sub-CPMK3 Menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja), pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia serta penanganan terhadap isu lingkungan (CPMK-2)

Sub-CPMK4 Mahasiswa Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (CPMK-3)







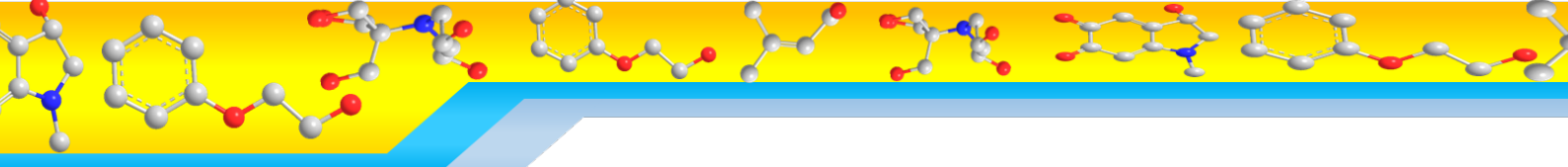
Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Karbohidrat (CPMK-1)
Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen lipid (CPMK-1)
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	
Perkuliahan ini membahas tentang Mengidentifikasi dan mempelajari sifat biomolekul berdasarkan data percobaan. Mendesain praktikum Biokimia berdasarkan permasalahan Biokimia yang terjadi di masyarakat.	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none">1. Lehninger, A.L. 2017. <i>Principles of Biochemistry</i> 7th edition2. Denise R. F. 2017. <i>Biochemistry</i> 7th edition3. David P.C. 2009. <i>Biotechnology</i>4. Sukaryawan M., Desi. 2017. <i>Panduan praktikum Biokimia 1</i>

Pertemuan Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar		Materi pelajaran	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Teknik Penilaian	Waktu dan Media	Daftar referensi
1	Sub-CPMK 1	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan)	Reaksi Uji Asam Amino - Uji Millon - Uji Hopkins-Cole - Uji Ninhidrin	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
2	Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein	Reaksi Uji Protein - Uji Biuret - Pengendapan dengan Logam - Pengendapan dengan Garam - Uji Koagulasi	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
3	Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein	Reaksi Uji Protein - Pengendapan dengan Alkohol - Denaturasi Protein - Uji Sulfur dalam Protein	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 Minggu Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
4	Sub-CPMK3	Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia.	Titrisasi Potensiometri Titrisasi potensiometri asam amino	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
5	Sub-CPMK3	Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia.	Titrisasi formal - Titrisasi formal asam amino	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4

6	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Protein - Penentuan Kadar Protein Secara Biuret	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
7	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Protein - Penentuan Kadar Protein Secara Lowry	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
8	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Kromatografi lapis tipis - Kromatografi lapis tipis asam amino	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1,5 jam	1,2,3,4
9			Ujian Tengah Semester		-			1,2,3,4
10	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Isolasi kasein Isolasi kasein dari susu	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
11	Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Karbohidrat	Uji Karbohidrat - Reaksi Molish - Reaksi Yodium - Reaksi Benedict - Reaksi Barfoed	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4

12	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Glukosa - Metode Yodimetri - Metode Antron	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 Jam Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
13	Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Lipid	Uji Lipid - Kelarutan dalam Air - Kelarutan dalam Alkohol - Akrolein - Baudouin - Hubel	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan -	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
14	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Lipid Metode Safonifikasi	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
15	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Reaksi Enzimatik Pengaruh pH dan suhu terhadap reaksi enzimatik	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Laboratorium FKIP Kimia	1,2,3,4
16			Ujian Semester				1,5 Jam	

 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) (Daring 100%)			
Mata Kuliah	Praktikum Biokimia 1		
Kode / SKS	GKM329217		
Semester	5		
Dibuat	Indralaya, 14 Mei 2021		
Dosen Pengampu		Diperiksa oleh	Disetujui oleh
			
Drs. Made Sukaryawan, M.Si., PhD NIP. 196508051991021001		Dr. Diah Kartika Sari, M.Si NIP.198405202008012010	Drs. K. Anom W., M.Si NIP 195904061984031001 (Penjamin Mutu Prodi Pkimia)
			Dr. Effendi, M.Si NIP 196010061988031002 (Koordinator Prodi Pkimia)
Kode	CPL Prodi yang dibebankan pada mata kuliah		
CPL-S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;		
CPL-P4	Menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja), pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia serta penanganan terhadap isu lingkungan;		
CPL-KU8	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;		
Kode	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)		
CPMK-1	Mahasiswa mampu bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (CPL-S9).		
CPMK-2	Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja, pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia serta penanganan terhadap isu lingkungan (CPL-P4).		
CPMK-3	Mahasiswa Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (CPL-KU8);		
Kode	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)		
Sub-CPMK1	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Asam Amino (CPMK-1)		
Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein (CPMK-1)		
Sub-CPMK3	Menguasai prinsip-prinsip K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja), pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan sistem lent kimia		
Sub-CPMK4	Mahasiswa Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (CPMK-3)		
Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Karbohidrat (CPMK-1)		



Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen lipid (CPMK-1)
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	
Perkuliahan ini membahas tentang Mengidentifikasi dan mempelajari sifat biomolekul berdasarkan data percobaan. Mendesain praktikum Biokimia berdasarkan permasalahan Biokimia yang terjadi di masyarakat.	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none">1. Lehninger, A.L. 2017. <i>Principles of Biochemistry</i> 7th edition2. Denise R. F. 2017. <i>Biochemistry</i> 7th edition3. David P.C. 2009. <i>Biotechnology</i>4. Sukaryawan M., Desi. 2017. <i>Panduan praktikum Biokimia 1</i>

Pertemuan Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar		Materi pelajaran	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Teknik Penilaian	Waktu dan Media	Daftar referensi
1	Sub-CPMK1	Mahasiswa mampu bertanggung jawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Asam Amino	Reaksi Uji Asam Amino - Uji Millon - Uji Hopkins-Cole - Uji Ninhidrin	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/WaSCcl7SdaM https://youtu.be/YjdfZG0N2Uo https://youtu.be/b8dHXanlzX0 https://youtu.be/JdXbTWfOc1g https://youtu.be/7w3xLnFsB7s Elearning Unsri	1,2,3,4
2	Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein	Reaksi Uji Protein - Uji Biuret - Pengendapan dengan Logam - Pengendapan dengan Garam - Uji Koagulasi	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/dv9wCM3P1XI https://youtu.be/L4Rjpp8x9-A https://youtu.be/ufec89A47uM https://youtu.be/JE4ChpLIRR4 https://youtu.be/VCzu3sCEE1c Elearning Unsri	1,2,3,4
3	Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Protein	Reaksi Uji Protein - Pengendapan dengan Alkohol - Denaturasi Protein - Uji Sulfur dalam Protein	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/NtsD_zD5GO https://youtu.be/M https://youtu.be/-N_iuEvi6HA https://youtu.be/Zk_4WAcY44g https://youtu.be/7Vk3oxm8zxw https://youtu.be/6YPWipP-Qe8 https://youtu.be/SSS3EtKAzYc	1,2,3,4
4	Sub-CPMK3	Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan	Titration Potensiometri Titration potensiometri asam amino	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/2vInVzyXluo Elearning Unsri Google Classroom Zoom Meeting	1,2,3,4

5	Sub-CPMK3	Mahasiswa menguasai prinsip-prinsip K3 pengelolaan laboratorium dan teknologi penggunaan peralatan dan instrumen kimia.	Titration formal - Titration formal amino	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/PkcYEzPbxNk Elearning Unsri Google Clasroom Zoom Meeting	1,2,3,4
6	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Protein - Penentuan Kadar Protein Secara Biuret	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati. 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/PkcYEzPbxNk Elearning Unsri Google Clasroom Zoom Meeting	1,2,3,4
7	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Protein - Penentuan Kadar Protein Secara Lowry	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/tDaKxskUwA0 Elearning Unsri Google Clasroom Zoom Meeting	1,2,3,4
8	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Kromatografi lapis tipis - Kromatografi lapis tipis asam amino	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	https://youtu.be/HN4jD2MCKfg Elearning Unsri Google Clasroom Zoom Meeting	1,2,3,4
9			Ujian Tengah Semester		Pembelajaran Daring: Melaksanakan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati		1,2,3,4

10	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Isolasi kasein Isolasi kasein dari susu	Eksperimen	Pembelajaran Daring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat dan mensubmit Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Mengamati 3. Postes 4. Laporan	Panduan Praktikum Biokimia	1,2,3,4
11	Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji Karbohidrat	Uji Karbohidrat - Reaksi Molish - Reaksi Yodium - Reaksi Benedict Reaksi Barfoed	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Labororium FKIP Kimia	1,2,3,4
12	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah	Penentuan Kadar Glukosa - Metode Yodimetri - Metode Antron	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	8 Jam Labororium FKIP Kimia	1,2,3,4
13	Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu bertanggungjawab mengelola (mendesain, melaksanakan dan melaporkan) eksperimen Uji	Uji Lipid - Kelarutan dalam Air - Kelarutan dalam Alkohol - Akrolein - Baudouin - Hubel	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Labororium FKIP Kimia	1,2,3,4
14	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penentuan Kadar Lipid Metode Safonifikasi	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Labororium FKIP Kimia	1,2,3,4
15	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Reaksi Enzimatik Pengaruh pH dan suhu terhadap reaksi enzimatik	Eksperimen	Pembelajaran Luring: Melaksanakan Praktikum berkelompok - Merencanakan - Mengamati - Menganalisis - Membuat Laporan	1. Prates 2. Aktifitas Paktek. 3. Postes 4. Laporan	1 minggu Labororium FKIP Kimia	1,2,3,4
16			- Ujian Semester				1,5 Jam	

BIODATA PENULIS



Drs. Made Sukaryawan, M.Si., Ph.D merupakan dosen Pendidikan Kimia FKIP UNSRI yang lahir di Karang Asem pada tanggal 5 Agustus 1965. Beliau menyelesaikan studi S1 Pendidikan Kimia di Universitas Sriwijaya tahun 1990. S2 Kimia-Biokimia di Institut Teknologi Bandung tahun 1998 dan melanjutkan kuliah S3 pada Program Doktor Pendidikan Kimia di Universiti Pendidikan Sultan Idris yang selesai pada tahun 2019.



Diah Kartika Sari merupakan dosen Pendidikan Kimia FKIP UNSRI yang lahir di Palembang pada tanggal 20 Mei 1984. Beliau menyelesaikan studi S1 Pendidikan Kimia di Universitas Sriwijaya tahun 2006, S2 Kimia-Biokimia di Institut Teknologi Bandung tahun 2010 dan melanjutkan kuliah S3 pada Program Doktor Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia yang selesai pada tahun 2017.