



**YAYASAN PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**  
**UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**

FAKULTAS: 1. ILMU KESEHATAN; 2. ILMU PENDIDIKAN; 3. TEKNIK; 4. HUKUM DAN ILMU SOSIAL  
Alamat: Jln. Tuanku Tambusai No.23 Bangkinang-Kampar Riau Telp.(0762) 21677, 085265387767, Fax.(0762) 21677  
Website : <http://universitaspahlawan.ac.id>; e-mail:[info@universitaspahlawan.ac.id](mailto:info@universitaspahlawan.ac.id)

**KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**  
**NOMOR : 191 /KPTS/UPTT/KP/IX/ 2021**

**TENTANG**

**PENUNJUKAN/ PENGANGKATAN DOSEN MENGAJAR SEMESTER GANJIL PRODI S1 KEPERAWATAN, S1 GIZI, S1 KESEHATAN MASYARAKAT, PRODI D IV KEBIDANAN, S1 KEBIDANAN, D III KEPERAWATAN DAN D III KEBIDANAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI TAHUN AKADEMIK 2021/ 2022**

**REKTOR UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran proses pembelajaran semester ganjil Program Studi S1 Keperawatan, S1 Gizi, S1 Kesehatan Masyarakat, S1 Kebidanan, D IV Kebidanan, D III Kebidanan dan D III Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Tahun Akademik 2021/ 2022;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a diatas, perlu ditetapkan dengan Keputusan Rektor Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai;
- Mengingat : 1. Undang-undang No. 16 Tahun 2001 tentang Yayasan sebagaimana yang telah diubah dengan Undang-undang No 28 Tahun 2004 tentang Yayasan;
2. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
4. Undang-undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
5. Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 139 Tahun 2014 tentang Pedoman Statuta dan Organisasi Perguruan Tinggi.
7. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi No.97/KPT/II/2017 tanggal 20 Januari 2017 tentang Izin Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai;
8. Akte Notaris H. M Dahad Umar, SH No. 26 tanggal 15 November 2007 Jo No. 29 tanggal 22 Februari 2008;
9. Keputusan YPTT Riau No. 01/KPTS/YPTT/2007 tentang Peraturan Tata Tertib Ketenagakerjaan (Pekerja, Karyawan, Dosen) di lingkungan Yayasan Pahlawan Tuanku Tambusai;

## MEMUTUSKAN

- Menetapkan  
Pertama : Menunjuk/mengangkat Dosen Mengajar Semester Ganjil Prodi S1 Keperawatan, S1 Gizi, S1 Kesehatan Masyarakat, S1 Kebidanan, D IV Kebidanan, D III Kebidanan dan D III Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Tahun Akademik 2020/ 2021 sebagaimana tersebut dalam lampiran 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 Keputusan ini;
- Kedua : Nama-nama sebagaimana tersebut dalam lampiran keputusan ini, dipandang cakap dan mampu untuk melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan dan bertanggung jawab kepada Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai;
- Ketiga : Segala biaya yang timbul akibat dikeluarkan Surat Keputusan ini akan dibebankan kepada kas Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai;
- Keempat : Keputusan ini berlaku untuk semester ganjil Tahun Akademik 2021/2022, dengan ketentuan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya, akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bangkinang  
Pada Tanggal : 01 September 2021

Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai



Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Yayasan Pahlawan Tuanku Tambusai
2. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai
3. Bendahara Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PAHLAWAN****NOMOR : 191/KPTS/UPTT/KP/IX/2021****TANGGAL : 01 SEPTEMBER 2021****PENGANGKATAN DOSEN MENGAJAR SEMESTER GANJIL PROGRAM STUDI S1  
GIZI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU  
TAMBUSAI TAHUN AKADEMIK 2021/2022****SEMESTER I**

<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>BOBOT / SKS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>DOSEN PENGAMPU</b>	<b>DOSEN PENGAJAR</b>
UP.003	Pancasila	2	2	-	-	-	Syahrial, SH, S.Sos, M.Si,	Syahrial, SH, S.Sos, M.Si,
UP.004	Kewarganegaraan	2	2	-	-	-	Abdul Latif, M.Pd	Abdul Latif, M.Pd
UP.001	Agama	2	2	-	-	-	Hj. Rinawati, S.Ag	Hj. Rinawati, S.Ag
UP.002	Bahasa Indonesia	2	2	-	-	-	Nurmalina, M.Pd	Nurmalina, M.Pd
Gz.115	Bahasa Inggris	2	2	-	-	-	Widawati, SP,MHS	Widawati, SP,MHS
Gz.102	Kimia (organik dan anorganik)	3	2	1	-	-	Yusnira, M.Si	Yusnira, M.Si
Gz.201	Matematika	2	2	-	-	-	Nopri Yanto, M.Si	Nopri Yanto, M.Si
Gz.103	Anatomi	2	2	-	-	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH
Gz.101	Biologi	3	2	1	-	-	Awari Susanti, M.Si	Awari Susanti, M.Si
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		20	18	2	-	-		

**SEMESTER III**

KODE MK	MATA KULIAH	BOBOT / SKS	T	P	K	L	DOSEN PENGAMPU	DOSEN PENGAJAR
Gz.302	Dasar Biokimia Gizi	2	2	-	-	-	Widawati, SP,MHS	Widawati, SP,MHS
<b>Gz.305</b>	Gizi dalam Daur Kehidupan	3	2	1	-	-	Nur Afrinis,M.Si	Nur Afrinis,M.Si
<b>Gz.306</b>	Penilaian Status Gizi	3	2	1	-	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH (1 T, 1P= 2sks) Dedy Rohcyani, M.Kes (1 sks)
<b>Gz.311</b>	Dasar Kulineri	3	2	1	-	-	Widawati, SP,MHS	Widawati, SP,MHS
<b>Gz.312</b>	Ilmu Bahan Pangan	3	2	1	-	-	Nur Afrinis,M.Si	Nur Afrinis,M.Si
<b>Gz.202</b>	Statistika	2	2	-	-	-	Molly Wahyuni, M.Pd	Molly Wahyuni, M.Pd
Gz.213	Pengantar Antropologi	2	2	-	-	-	Nopri Yanto, M.Si	Nopri Yanto, M.Si
<b>Gz.401</b>	Dasar Manajemen	2	2	-	-	-	Risqon Jamil Farhaz, SE, M.Si	Risqon Jamil Farhaz, SE, M.Si
<b>Gz.321</b>	Kesehatan Masyarakat	2	2	-	-	-	Nur Afrinis,M.Si	Nur Afrinis,M.Si
ML.002	Komputer	2	2	-	-	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		24	20	4	-	-		

**SEMESTER V**

KODE MK	MATA KULIAH	BOBOT / SKS	T	P	K	L	DOSEN PENGAMPU	DOSEN PENGAJAR
Gz.106	Patofisiologi Penyakit Tidak Menular	2	2	-	-	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH
Gz.304	Metabolisme Gizi Mikro	2	2	-	-	-	Widawati,SP,MHS	Widawati,SP,MHS
Gz.308	Dietetika Penyakit Tidak Menular	3	2	1	-	-	Besti Verawati, S.Gz, M.Si	Besti Verawati, S.Gz, M.Si (2 sks) Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH (1 Sks)
Gz.402	Manajemen Industri Jasa Pangan	3	2	1	-	-	Prof. Ahmad Soleman, MS	Prof. Ahmad Soleman, MS (1sks) Besti Verawati, S.Gz, M.Si (2 sks)
Gz.206	Epidemiologi Gizi Lanjut	2	2	-	-	-	Any Tri Hendarini,SP,M.Si	Any Tri Hendarini,SP,M.Si
Gz.217	Pendidikan Gizi	3	2	1	-	-	Besti Verawati, S.Gz, M.Si	Besti Verawati, S.Gz, M.Si
Gz.207	Analisa Data Pangan dan Gizi	3	2	1	-	-	Besti Verawati, S.Gz, M.Si	Besti Verawati, S.Gz, M.Si
MLO03	Kewirausahaan Pangan dan Gizi	2	2	-	-	-	Fakhri Rabialdy B.HCM, M.HRM	Fakhri Rabialdy B.HCM, M.HRM
Gz.319	Percobaan Makanan	2	2				Any Tri Hendarini,SP,M.Si	Any Tri Hendarini,SP,M.Si
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		22	18	4	-	-		

**SEMESTER VII**

KODE MK	MATA KULIAH	BOBOT / SKS	T	P	K	L	DOSEN PENGAMPU	DOSEN PENGAJAR
Gz.442	Praktikum Dietetik	4	-	-	4	-	Besti Verawati, S.Gz, M.Si	TIM
Gz.443	Pelayanan Manajemen Industri Jasa Pangan	2	-	-	2	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	TIM
Gz. 444	Praktikum Gizi Masyarakat	4	-	-	4	-	Nur Afrinis,M.Si	TIM
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		10	0	0	10	-		

UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI RIAU

REKTOR,

**Prof. Dr. Amir Luthfi**

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PAHLAWAN****NOMOR : 191/KPTS/UPTT/KP/IX/2021****TANGGAL : 01 SEPTEMBER 2021****PENGANGKATAN DOSEN MENGAJAR SEMESTER GANJIL PROGRAM STUDI S1 GIZI  
KONVERSI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

Semester 1

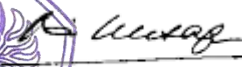

<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>BOBOT / SKS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>DOSEN PENGAMPU</b>	<b>DOSEN PENGAJAR</b>
GZ213	Pengantar Antropologi	2	2	-	-	-	Nopri Yanto, M.Si	Nopri Yanto, M.Si
GZ503	Dietetik Penyakit tidak menular	3	2	1	-	-	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH	Eka Roshifita Rizqi, S.Gz, MPH
GZ304	Metabolisme Gizi Mikro	2	2	-	-	-	Any Tri Hendarini,SP,M.Si	Any Tri Hendarini,SP,M.Si
GZ309	Penilaian Konsumsi Pangan	3	2	1	-	-	Nur Afrinis,M.Si	Nur Afrinis,M.Si (2 sks)
								Any Tri Hendarini,SP,M.Si
GZ319	Analisis Zat Gizi	3	2	1	-	-	Widawati,SP,MHS	Widawati,SP,MHS
GZ204	Metode Penelitian Gizi	3	2	1	-	-	Besti Verawati, S.Gz, M.Si	Besti Verawati, S.Gz, M.Si (2 sks)
								Prof. Siti Madahnijah, MS (1 sks)
GZ323	Gizi Ibu Hamil dan Menyusui	2	2	-	-	-	Dedy Rochyani,SKM,M.Kes	Dedy Rochyani,SKM,M.Kes
GZ316	Motivasi Usaha Gizi	2	2	-	-	-	Rizqon Jamil Farhas, SE.,M.Si	Rizqon Jamil Farhas, SE.,M.Si
GZ322	Evaluasi Nilai Gizi	2	2	-	-	-	Any Tri Hendarini,SP,M.Si	Any Tri Hendarini,SP,M.Si
GZ219	Perilaku Konsumen	2	2	-	-	-	Dedy Rochyani,SKM,M.Kes	Dedy Rochyani,SKM,M.Kes
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		23	20	3	-	-		

**SEMESTER III**

<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>BOBOT / SKS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>DOSEN PENGAMPU</b>	<b>DOSEN PENGAJAR</b>
Gz. 445	SKRIPSI	6	-	-	6	-	Nur Afrinis, M.Si	Nur Afrinis, M.Si (2T) Besti Verawati, S.Gz, M.Si (2 T) Eka R. Rizki, S.Gz, M.PH (2 T)
<b>Jumlah Kredit Semester</b>		6	-	-	4	-		

UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI RIAU

REKTOR,

UNIVERSITAS  
PAHLAWAN  
TUANKU TAMBUSAI

**Prof. Dr. Amir Luthfi**





# **ANALISIS PROTEIN SECARA KUALITATIF & KUANTITATIF**

**Besti Verawati  
Prodi S1 Gizi  
Universitas Pahlawan TT**

# PENDAHULUAN

- Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting
- Sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O, N.
- Molekul protein mengandung P, S, Fe, Zn.
- Fungsi utama protein bagi tubuh: membentuk jaringan baru & mempertahankan jaringan yang telah ada.



## ○ Fungsi lainnya:

- Sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat & lemak.
- Mengatur proses tubuh, baik langsung maupun tidak langsung dengan membentuk zat-zat pengatur proses dalam tubuh.
- Mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan & pembuluh darah → menimbulkan tekanan osmotik koloid yang menarik cairan dari jaringan ke dalam pembuluh darah.
- Sifat amfoter protein (bereaksi dengan asam basa, mengatur keseimbangan asam basa).



- Dalam setiap sel hidup:
  - Dalam jaringan tubuh, protein adalah komponen terbesar setelah air.
  - 50% dari berat kering sel dalam jaringan (hati, dagingi) terdiri dari protein.
- Dalam sel jaringan:
  - Bahan membran sel.
  - Membentuk jaringan pengikat (kolagen & elastin)
  - Membentuk protein yang inert (rambut & kuku)
  - Bekerja sebagai enzim
  - Bertindak sebagai plasma (albumin)
  - Membentuk antibodi
  - Membentuk kompleks dengan molekul lain
  - Bagian sel yang bergerak (protein otot).



- Kekurangan protein dalam waktu lama dapat mengganggu berbagai proses dalam tubuh & menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.
- Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino.



- Kadang-kadang beberapa asam amino (peptida & molekul-molekul protein kecil) dapat diserap melalui dinding usus, masuk kedalam pembuluh darah.
- Hal semacam inilah yang akan menimbulkan reaksi alergik dalam tubuh yang sering kali timbul pada orang yang makan bahan makanan yang mengandung protein (susu, ikan laut, udang, telur, dsb)



# SIFAT FISIKOKIMIA ASAM AMINO & PROTEIN

- Sifat fisikokimia protein tidak sama tergantung pada jumlah & jenis asam aminonya.
- Berat molekul protein sangat besar sehingga bila protein dilarutkan dalam air akan membentuk suatu dispersi koloidal.
- Molekul protein tidak dapat melalui membran semipermeabel, tetapi masih dapat menimbulkan tegangan pada membran tersebut.



## ○ Sifat kelarutan protein:

- Larut dalam air/tidak larut dalam air
- Semua protein tidak larut dalam pelarut lemak misalnya etil eter
- Bila dalam larutan protein ditambahkan garam, daya larut protein akan berkurang (protein akan terpisah sebagai endapan → “salting out”)
- Bila garam netral yang ditambahkan berkonsentrasi tinggi, maka protein akan mengendap.
- Garam-garam logam berat & asam-asam mineral kuat ternyata baik digunakan untuk mengendapkan protein → dipakai untuk mengobati keracunan makanan (minum susu atau telur mentah)





- Apabila protein dipanaskan/ditambah alkohol, maka protein akan menggumpal → alkohol menarik mantel air yang melingkupi molekul-molekul protein
- Penggumpalan juga bisa terjadi karena aktivitas enzim-enzim proteolitik.
- Adanya gugus amino & karboksil bebas pada ujung-ujung rantai molekul protein, menyebabkan protein mempunyai banyak muatan (polielektrolit) & bersifat amfoter (dapat bereaksi dengan asam maupun basa → tergantung dari jumlah & letak gugus amino & karboksil dalam molekul).



- Dalam larutan asam, gugus amino bereaksi dengan  $H^+$ , sehingga protein bermuatan positif → elektrolisis, molekul protein akan bergerak ke arah katoda.
- Dalam larutan basa molekul protein akan bereaksi sebagai asam/bermuatan negatif → molekul protein akan bergerak menuju anoda.
- Pada pH tertentu (titik isolistrik) muatan gugus amino & karboksil bebas akan saling menetralkan sehingga molekul bermuatan nol.
- Setiap jenis protein mempunyai titik isolistrik yang berlainan.
- Pengendap paling cepat terjadi pada titik isolistrik.
- Prinsip ini digunakan dalam proses pemisahan serta pemurnian protein.



# PENTINGNYA ANALISIS PROTEIN

- Label gizi
- Mengetahui sifat fungsional protein → pengolahan makanan
- Menentukan aktivitas biologisnya → enzim proteolitik untuk mengempukkan daging, pektinase untuk mematangkan buah
- Kandungan protein total
- Kandungan protein dalam campuran
- Kandungan protein selama isolasi dan purifikasi
- Nitrogen non protein
- Komposisi asam amino
- Nilai gizi protein



# KANDUNGAN PROTEIN DALAM MAKANAN

Food item	% protein (berat basah)
<b>Sereal dan pasta</b>	
Beras merah (butir padi, mentah)	7.9
Beras putih (butir padi, biasa, mentah,diperkaya)	7.1
Tepung terigu, biji gandum	13.7
Tepung jagung (butiran, kuning)	6.9
Spageti (kering, diperkaya)	12.8
Pati jagung	0.3
<b>Produk susu</b>	
Susu (whole, cair)	3.3
Susu skim (bubuk)	36.2
Keju	24.9
Yogurt (biasa, rendah lemak)	5.3

<b>Food item</b>	<b>% protein (berat basah)</b>
Buah dan sayur	
Apel (mentah,dengan kulit)	0.2
Asparagus (mentah)	2.3
Strawberry (mentah)	0.6
Seladai (mentah, beku)	1.0
Kentang (whole, daging dan kulit)	2.0
Kacang-kacangan	
Kedelai (biji matang, mentah)	36.5
Biji-bijian (semua jenis, mentah)	23.6
Tofu (mentah, keras)	15.8
Tofu (mentah, biasa)	8.1

<b>Food item</b>	<b>% protein</b>
Daging, ayam dan ikan	
Daging (potongan antara leher dan bahu)	18.5
Daging (kering, curing)	29.1
Ayam (broiler atau potong, daging dada saja, mentah)	23.1
Ham (biasa, irisan)	17.6
Telur (mentah, utuh)	12.5
Cod (pasifik, mentah)	17.9
Tuna (putih, direndam dalam minyak, kering padat)	26.5

# ANALISIS PROTEIN SECARA KUANTITATIF

- Metode Kjeldahl
- Metode Dumas
- Metode Infrared Spectroscopy
- Metode Biuret
- Metode Lowry
- Metode Bradford dye-binding



# METODE KJELDAHL

- Menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung (analisis kadar nitrogennya).
- Hasil analisis tersebut dikalikan dengan angka konversi 6,25 (berasal dari angka konversi serum albumin yang mengandung 16% N).
- Nilai konversi berbeda untuk berbagai jenis pangan (tabel konversi nitrogen menjadi protein). Contoh:
  - Beras 5,95
  - Kedelai 5,71
  - Gandum 5,83
- Jumlah protein dengan cara ini → jumlah protein kasar (“crude protein”).





## ○ Prinsip cara analisis Kejldahl

- Protein & komponen organik lainnya didestruksi dengan asam sulfat, ditambah katalisator (selenium oksiklorida/butiran Zn).
- Hasil destruksi dinetralkan dengan alkali & ditampung dalam larutan asam borat.
- Anion borat (amonia) yang terbentuk dititrasi dengan asam standar untuk mengkonversi komponen sampel menjadi nitrogen.

## ○ Cara Kjeldal dibedakan menjadi 2 :

- Makro: sampel yang sukar dihomogenasi & berat sampel 1-3 g
- Semimakro: sampel lebih kecil (kurang dari 300 mg)



- Tahap analisis metode kjeldahl
  - Tahap destruksi (“digestion”)
    - Menggunakan asam sulfurat dengan penambahan pottasium permanganat untuk oksidasi komplet & konversi dari N menjadi ammonium sulfat
  - Tahap destilasi
    - Hasil destruksi (ammonium sulfat) dialiri air. Larutan alkali yang mengandung sodium thiosulfat ditambahkan untuk netralisasi. Ammonia yang terbentuk ditampung dalam asam borat yang telah ditambahkan methylen blue & methyl red. Terbentuk borat anion.
    - Destilasi sempurna → destilat tidak bereaksi basa



- Titrasi
  - Anion borat dititrasi dengan HCl terstandarisasi
  - Terjadi konversi membentuk Nitrogen
- Perhitungan

$$\%N = \frac{N \text{ HCl } (V. \text{ Sampel} - V. \text{blanko}) \times 14 \times 100}{\text{Berat sampel(g)}}$$

% N dikali dengan faktor perkalian



## FAKTOR PERKALIAN N BEBERAPA BAHAN

<b>Macam Bahan</b>	<b>Faktor perkalian</b>
Bir, sirup, biji-bijian, ragi	6,25
Buah-buahan, teh anggur, gandum	6,25
Makanan ternak	6,25
Beras	5,95
Roti, gandum, makaroni, mie	5,70
Kacang tanah	5,46
Kedele	5,75
Kenari	5,18
Susu	6,38
Gelatin	5,55

## ○ Kelebihan & kelemahan

### ○ Kelebihan:

- Dapat diaplikasikan pada semua jenis makanan
- Tidak mahal (jika tidak menggunakan autosistem)
- Akurat untuk protein kasar
- Dapat dimodifikasi untuk mengukur jumlah kecil protein

### ○ Kelemahan:

- Mengukur total N organik, termasuk N yang bukan protein
- Memakan waktu (2 jam)
- Ketelitian rendah dibanding metode biuret
- Reagen bersifat korosif



# METODE DUMAS

- Telah dimodifikasi & otomatis untuk memperbaiki akurasi
- Alternatif dari kjeldahl & dapat digunakan untuk semua jenis makanan
- Prinsip:
  - Protein dibakar dengan suhu tinggi (700-1000 °C) sehingga dibebaskan nitrogen
  - Gas Nitrogen yang terbebaskan dihitung dengan menggunakan Gas Chromatography (GC)
  - Protein dihitung dengan cara mengalikan dengan faktor konversi



- Prosedur:
  - Sampel (100-500 mg) dimasukkan dalam tabung kapsul kemudian dibakar dalam reaktor otomatis
  - N bebas diukur dengan GC
- Keuntungan
  - Bahan kimia tidak berbahaya
  - Dapat diselesaikan dalam 3 menit
  - Alat terbaru dapat menganalisa 150 sampel tanpa perhatian
- Kelemahan
  - Alat mahal
  - Mengukur total N organik, termasuk N yang bukan protein



# METODE BIURET

- Prinsip: ikatan peptida protein membentuk kompleks berwarna ungu dengan garam Cu pada kondisi basa.
- Panjang gelombang → 540 nm
- Intensitas warna → parameter kandungan protein dalam bahan
- Warna yang terbentuk sering tidak identik → perlu distandarisasi dengan protein yang sudah diketahui





## ○ Prosedur:

- 5 ml reagen biuret dicampur dengan 1 ml larutan protein (1-10 mg/ml).
- Reagen → copper sulfat, NaOH, dan pottasium sodium tartrat → untuk menstabilkan ion kupri dalam larutan alkalin
- Kemudian didiamkan dalam suhu kamar selama 15-30 menit
- Penyaringan atau sentrifugasi sebelum pembacaan absorbansi diperlukan jika campuran reaksi tidak sempurna
- Kurva standard dibuat dari BSA (Bovine Serum Albumin)



## ○ Keuntungan:

- Murah
- Cepat (30 menit)
- Penyimpangan warna jarang ditemukan dibandingkan metode lain (Lowry, UV absorption, turbidimetri)
- Sangat sedikit substansi lain yang terdeteksi
- N dari non peptida & non protein tidak terdeteksi



## ○ Kelemahan:

- Kurang sensitif dibanding Lowry
- Penyerapan warna dapat dipengaruhi oleh pigmen jika ada
- Konsentrasi tinggi dari garam ammonium menimbulkan reaksi
- Variasi warna pada protein yang berbeda
- Bukan metode absolut perlu standarisasi warna
- Penyimpangan warna dapat terjadi di larutan akhir jika tingginya lemak atau KH



# METODE LAWRY

- Prinsip
  - Reaksi antara  $\text{Cu}^{2+}$  dengan ikatan peptida & reduksi asam fosfomolibdat & asam fosfotungstat oleh tirosin & triptofan (merupakan residu protein) akan menghasilkan warna biru
- Merupakan kombinasi dari cara biuret
- Panjang gelombang
  - 750 nm → sensitifitas tinggi (konsentrasi protein rendah)
  - 500 nm → sensitifitas rendah (konsentrasi protein tinggi)



## ○ Keuntungan

- Sangat sensitif :
  - 50-100x lebih sensitif dari metoda biuret
  - 10-20 x lebih sensitif dari UV absorption methode
  - Sama dengan Nesslerization (prosedur alternatif)
- Kurang dipengaruhi oleh turbiditas sampel
- Lebih spesifik
- Sederhana dapat dilakukan 1-1.5 jam

## ○ Kelemahan

- Warna bervariasi pada protein yang berbeda
- Warna tidak terbatas pada konsentrasi protein → senyawa fenol dapat membentuk warna biru sehingga dapat mengganggu hasil penetapan.
- Reaksi dapat dipengaruhi oleh → sukrosa, lipid, buffer phosphat, monosakarida, heksoamin



- Konsentrasi protein diukur pada panjang gelombang 600 nm
- Protein standar : Albumin serum darah sapi, BSA
- Perlu membuat kurva standard
- Prosedur:
  - Protein diencerkan (20-100  $\mu\text{g}$ )
  - Larutan Lowry ada 2 macam :
    - Lowry A : fosfotungstat : fosfomolibdat (1:1) atau pereaksi folin
    - Lowry B :
      - 2 % natrium karbonat dalam NaOH 0,1N
      - Kuprisulfat & Na-K-tartrat 2 %



- 1 ml larutan protein ditambah 5 ml lowry B, digojog & dibiarkan pada suhu kamar selama 10 menit, kemudian ditambah 0,5 ml Lowry A digojog & dibiarkan 20 menit.
- Absorbansi dibaca pada 650 nm
- Kurva standard dari BSA → harus hati-hati dalam membuatnya (estimasi konsentrasi protein)



# INFRARED SPECTROSCOPY

- Mengukur penyerapan radiasi oleh molekul dalam makanan atau substansi lain
- Perbedaan komponen → perbedaan frekuensi penyerapan
- Karakteristik dari ikatan peptida dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan protein dalam bahan.
- Digunakan untuk menentukan kandungan protein susu
- Juga dapat digunakan untuk padi, sereal, daging & produk susu.
- Alat mahal & harus dikalibrasi dengan tepat, namun cepat (30 detik sampai 2 menit)





# BRADFORD DYE-BINDING METODE

- Ketika Coomassie Brilliant Blue G-250 mengikat protein terjadi perubahan warna dari merah menjadi biru.
- Penyerapan maksimum pada panjang gelombang → 465 – 595 nm
- Perubahan absorbansi pada 595 nm → proporsi konsentrasi protein sampel
- Prosedur:
  - CBB G-250 dilarutkan dalam 95% etanol dan diasamkan dalam 85% asam fosfat
  - Sampel mengandung protein (1-100 µg/ml) dan larutan standard BSA dicampur dengan Reagen Bradford
  - Dibaca pada 595 nm



## ○ Keuntungan:

- Cepat (2 menit)
- Sensitif
- Tidak terpengaruh ammonium sulfat, KH (sukrosa) atau kation ( $K^+$ ,  $Na^+$  &  $Mg^{+2}$ )
- Dapat mengukur protein atau peptida dengan  $BM \geq 4000$ .

## ○ Kelemahan:

- Terpengaruh dengan deterjen non-ionik & ionik (triton X-100 & sodium dodesyl sulfat), namun karena dalam jumlah kecil (0,1%) masih dapat terkontrol.
- Komplek protein dengan larutan dapat berikatan dengan kuvet dari kwarsa → harus menggunakan kuvet plastik atau kaca
- Variasi warna → standard protein harus dipilih dengan hati-hati.



# PERBANDINGAN METODE

- Kjeldahl, Dumas & Infrared Spec → memerlukan sedikit preparasi, ukuran partikel  $\leq 20$  mesh sudah cukup. Sedangkan metode lain memerlukan preparasi lebih banyak.
- Kjeldahl & Dumas → mengukur jumlah total N, sedangkan metode lain mengukur sifat-sifat protein
- Biuret → mengukur kombinasi ikatan peptida
- Lowry → mengukur kombinasi ikatan peptida & asam amino triptofan & tirosin
- Infrared Spec → metode tidak langsung untuk memperkirakan kandungan protein berdasarkan energi yang terserap, ketika sampel ditujukan pada panjang gelombang dari radiasi infrared.



- Kjeldahl, Dumas & Biuret lebih rendah sensitivitasnya dibanding Lowry, Bradford
- Infrared Spec paling cepat.
- Dumas lebih cepat dibanding Kjeldahl



# ANALISIS PROTEIN SECARA KUALITATIF

- Kualitas nilai gizi protein ditentukan oleh komposisi asam amino & digestibility (daya cerna) protein.
- Antinutrisi dapat mempengaruhi kualitas nilai gizi protein ex. tripsin inhibitor
- Beberapa metode uji mutu protein menggunakan informasi tentang asam amino essensial dalam makanan
- Asam amino essensial → tidak dapat disintesis tubuh sehingga harus ada dalam diet.
- Banyak cara untuk mengukur mutu protein secara kualitatif, tetapi tidak satupun yang memuaskan.
- Dapat dilakukan secara biologis maupun kimia.



# CARA BIOLOGIS

- Menggunakan binatang percobaan (tikus) & manusia.
- Penggunaan manusia jarang dilakukan karena mahal & sulit mendapat relawan yang bersedia makan tidak secara normal dengan jenis makanan yang tidak menarik dalam jangka lama.



## PER (Protein Efficiency Ratio)

- Melibatkan penggunaan anak-anak tikus jantan yang sudah tidak menyusu lagi (berumur 20-23 hari).
- Kecepatan pertumbuhan tikus-tikus muda dipakai sebagai ukuran pengujian mutu protein yang dikonsumsi.
- Tikus percobaan diberi ransum yang mengandung 10% protein dengan masa percobaan selama 28 hari/4 minggu.
- Setiap minggu dievaluasi jumlah tambahan berat & makanan yang dikonsumsi.
- $PER = \frac{\text{kenaikan berat tikus (g)}}{\text{jumlah protein yang dikonsumsi (g)}}$
- Harga PER tersebut sangat dipengaruhi oleh kadar protein dalam diet & komponen lain dalam bahan makanan seperti vitamin-vitamin



## **NPU (Net Protein Utilization)**

- Nilai/mutu protein sangat tergantung pada dua faktor, day cerna & nilai biologisnya (seberapa jauh kandungan asam amino bahan makanan itu menyerupai/sama dengan kebutuhan binatang/orang)





- Menggunakan hewan percobaan tikus berumur 23 hari
- Dibagi menjadi 2 kelompok.
- Kelompok pertama tikus-tikus percobaan diberi ransum yang mengandung protein yang akan diuji mutunya.
- Kelompok kedua merupakan kelompok kontrol yang diberi ransum tanpa protein.
- Ransum & air diberikan secara “ad libitum”
- Masa percobaan berlangsung 10 hari
- Setelah selesai, tikus-tikus percobaan dibunuh dengan menggunakan kloroform, tubuhnya dibuka, dikeringkan pada suhu 105 °C selama 48 jam & ditentukan berat keringnya.
- Setelah digiling lalu dianalisis & diukur kadar nitrogennya.



- Jumlah N yang dimakan oleh tiap-tiap tikus percobaan diamati & dicatat.

- $$\text{NPU} = \frac{B - (B_k - I_k)}{I} \times 100$$

B = kadar N karkas golongan tikus percobaan

B<sub>k</sub> = kadar N karkas golongan tikus kontrol

I = kadar N makanan yang dikonsumsi tikus percobaan

I<sub>k</sub> = kadar N makanan yang dikonsumsi tikus kontrol

- NPU dinyatakan dalam satuan persen N yang dikonsumsi oleh tiap-tiap tikus percobaan.
- Kadang-kadang penentuan NPU dilakukan pada ransum dengan kandungan protein tertentu yaitu 10%.
- NPU yang diperoleh disebut NPU standar VS NPU operatif



# GROUP WORK

- Perhatikan dan amati video di Moodle mengenai analisis protein metode Kjeldahl.
  - <https://www.youtube.com/watch?v=l0WXTpp2dig>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=27zkhCJD4l0>
- Diskusikan secara kelompok:
  - Bahan-bahan yang digunakan
  - Alat-alat yang digunakan
  - Apa maksud dari masing-masing tahapan analisis
    - Tahap destruksi
    - Tahap destilasi
    - Tahap titrasi
  - Prinsip analisis
  - Perhitungan



○ Perhitungan (berdasarkan rumus):

- Bila diketahui:
  - M HCl = 0.1
  - Volume titrasi sampel = 59 ml
  - Volume titrasi blanko = 21 ml
  - Berat sampel = 0,56 g
- Berapakah %N?



UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
 FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
 PROGRAM STUDI GIZI

**BATAS MATERI KULIAH**

Mata Kuliah : Analisis Zat Gizi Pangan  
 Semester / SKS : III / 2  
 Kelas / Tahun Aka :  
 Dosen Pengampu : Besti Verawati  
 Dosen Pengajar :

NO	HARI/TGL	MATERI	PARAF
1	Jumat, 1-10-21	Kontrak	BT
2	Jumat, 8-10-21	Pendahuluan AZG	BT
3	Jumat, 15-10-21	Pengenalan Alat & Alat Laboratorium	BT
4	Jumat, 22-10-21	Analisis Kadar Air	BT
5	Jumat, 29-10-21	Analisis Kadar Abu	BT
6	Jumat, 5-11-21	Analisis KH	BT
7	Jumat, 12-11-21	Analisis protein	BT
8	Jumat, 19-11-21	Diskusi Jurnal	BT
8	Jumat, 26-11-21	LTS	BT
10	Jumat, 3-12-21	Analisa Lipide	BT
11	Jumat, 10-12-21	Analisa Kadar Serat	BT
12	Jumat, 17-12-21	Analisa Mineral	BT
13	Jumat, 17-12-21	Analisa Vitamin	BT
14	Jumat, 24-12-21	Analisa zat Non Gizi, @TM	BT
15	Jumat, 30-12-21	Diskusi Jurnal	BT
16	Jumat, 30-12-21	Review	BT

**DAFTAR HADIR KULIAH**  
PROGRAM STUDI GIZI - FAKULTAS ILMU KESEHATAN

Mata Kuliah : Analisis Zat Gizi Pangan  
Semester / SKS : 1 / 2  
Kelas / Tahun Akd : Konversi/ 2021/2022 Ganjil

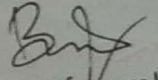
Dosen Pengampu : Besti Verawati, S.Gz, M.Si  
Dosen Pengajar :

NO	NIM	NAMA MAHASISWA	PERTEMUAN KE / HARI / TANGGAL																Ket
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	2013211058	ARI OKTAVIANI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2	2013211059	CHINTAMI PRABUWARDHANI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3	2013211060	HASANA HUSNA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4	2013211061	HERAWATI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5	2013211062	INDRAWATI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6	2013211063	ISFARITA DAHRI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	2013211064	MIFTAHUL JANNAH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
8	2013211065	NUR FATH ARUMAI SYAH YUNIS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9	2013211066	OSA PUTRI GAMIA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10	2013211067	RENI DIANA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
11	2013211068	RESSY ANDRIANI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12	2013211069	VIVI HERAWATI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
13	2013211070	WULAN PUSPITA RAMADHANI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
14	2013211071	YUNELDA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
15	2013211072	YUNRI CAHYATI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PARAF DOSEN			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TANGGAL PERTEMUAN																			
JUMLAH MAHASISWA YANG HADIR HARI INI																			

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,

Nur Afrinis, M.Si

Bangkinang, 30 Des 2021  
Dosen Pengajar,

  
Besti Verawati, S.G2, M.Si

**DAFTAR NILAI**  
**PRODI S1 GIZI FIK UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**  
**TAHUN AJARAN 2021/2022**

**Mata Kuliah** : Analisis Zat Gizi Pangan  
**Semester** : III  
**Dosen** : Besti Verawati, S.Gz, M.Si

NO	NIM	NAMA	NILAI		KETERANGAN
			ABSOLUT	LAMBANG	
1	2013211058	ARI OKTAVIANI	85	A	
2	2013211059	CHINTAMI PRABUWARDHANI	83	A-	
3	2013211060	HASANA HUSNA	85	A	
4	2013211061	HERAWATI	85	A	
5	2013211062	INDRAWATI	85	A	
6	2013211063	ISFARITA DAHRI	82	A-	
7	2013211064	MIFTAHUL JANNAH	85	A	
8	2013211065	NUR FATH ARUMAISYAH YUNIS	85	A	
9	2013211066	OSA PUTRI GAMIA	83	A-	
10	2013211067	RENI DIANA	80	A-	
11	2013211068	RESSY ANDRIANI	80	A-	
12	2013211069	VIVI HERAWATI	82	A-	
13	2013211070	WULAN PUSPITA RAMADHANI	84	A-	
14	2013211071	YUNELDA	85	A	
15	2013211072	YUNRI CAHYATI	85	A	

Keterangan Nilai

Nilai Absolut	Nilai Mutu	Kategori
85-100	4,0	A
80-84	3,7	A <sup>-</sup>
75-79	3,3	B <sup>+</sup>
70-74	3,0	B
65-69	2,7	B <sup>-</sup>
60-64	2,3	C <sup>+</sup>
55-59	2,0	C
45-54	1,0	D
< 45	0	E

Dosen Pengajar



Besti Verawati, S.Gz, M.Si

Bangkinang, 25 Januari 2022

Ka. Prodi S1 Gizi



Nur Afrinis, M.Si