

GLOSSY

Penerbit K-Media
Bantul, Yogyakarta
kmediacorp
kmedia.cv@gmail.com
www.kmedia.co.id



MODUL PRAKTIKUM

ENTERAL AND PARENTERAL NUTRITION

Choirun Nissa, S.Gz., M.Gizi.
Ayu Rahadiyanti, S.Gz., MPH.
Fillah Fithra Dieny, S.Gz., M.Si.
Deny Yudi Fitranti, S.Gz., M.Si.



GLOSSY

MODUL PRAKTIKUM

ENTERAL AND PARENTERAL NUTRITION

Oleh :

Choirun Nissa, S.Gz., M.Gizi.

Ayu Rahadiyanti, S.Gz., MPH.

Fillah Fithra Dieny, S.Gz., M.Si.

Deny Yudi Fitranti, S.Gz., M.Si.



Penerbit K-Media
Yogyakarta, 2019

MODUL PRAKTIKUM; ENTERAL AND PARENTERAL NUTRITION

iv + 36 hlm.; 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-602-451-398-6

Penulis : Choirun Nissa, et al.

Tata Letak : Uki

Desain Sampul : Nur Huda A

Cetakan : Maret 2019

Copyright © 2019 by Penerbit K-Media
All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang No 19 Tahun 2002.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektris maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Penerbit K-Media
Anggota IKAPI No.106/DIY/2018
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
e-mail: kmedia.cv@gmail.com

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
PERCOBAAN 1 PEMBUATAN, UJI FISIK, DAN ORGANOLEPTIK FORMULA ENTERAL RUMAH SAKIT (FERS)	1
PERCOBAAN 2 PENETAPAN KADAR GULA FERS	9
PERCOBAAN 3 PENETAPAN KADAR LEMAK FERS	15
PERCOBAAN 4 PENETAPAN KADAR PROTEIN (METODE KJELDAHL) DAN TINGKAT KEASAMAN (pH) FERS	18
PERCOBAAN 5 ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT) BAKTERI PADA FERS....	24
DAFTAR PUSTAKA	29
TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM ENTERAL PARENTERAL NUTRITION.....	30
FORM PENILAIAN ANTAR TEMAN	32

PERCOBAAN 1

PEMBUATAN, UJI FISIK, DAN ORGANOLEPTIK FORMULA ENTERAL RUMAH SAKIT (FERS)

A. Latar Belakang

Pasien membutuhkan gizi yang baik dalam rangka menunjang terapi medis sekaligus mencegah pasien menderita malnutrisi rumah sakit (*hospital malnutrition*) selama dalam perawatan melalui pemberian asupan. Asupan yang tepat pada pasien akan meningkatkan kualitas hidup, mencegah malnutrisi, serta menurunkan angka morbiditas dan mortalitas pada pasien. Pada kondisi tertentu misalnya gangguan menelan, kebutuhan zat gizi dapat diberikan melalui jalur enteral. Formula enteral juga lebih direkomendasikan pada pasien kritis dibandingkan formula parenteral selama memiliki saluran cerna yang masih berfungsi dengan baik^{1,2}.

Saat ini di pasaran makin banyak terjual Formula Enteral Komersial (FEK) dengan berbagai kondisi, dan juga diikuti dengan banyaknya permintaan dari Rumah Sakit. Susu sebagai bahan baku makanan enteral pasien merupakan bahan yang mutlak untuk disediakan, terutama untuk pasien dengan pemberian formula enteral. Kemudahan dalam persiapan, higienitas dan sanitasi menjadi pertimbangan penggunaan FEK. Namun, beberapa kelemahan penggunaan FEK adalah biaya formula yang tinggi dan banyaknya pasien dengan pendanaan BPJS menjadi salah satu pertimbangan untuk melakukan inovasi terkait penyediaan makanan enteral yang adekuat, higiene pada pasien sekaligus efisien dalam hal anggaran dengan membuat Formula Enteral Rumah Sakit (FERS).

Pembuatan formula enteral rumah sakit (FERS) perlu mempertimbangkan osmolalitas dan viskositas. Osmolalitas yang direkomendasikan berkisar 300-450 mOsm/kg. Osmolalitas yang tinggi dalam formula enteral berpotensi menyebabkan dumping sindrom dan diare³. Viskositas merupakan karakteristik penting dalam pengolahan makanan cair⁴. Untuk dapat melewati kateter, tingkat kekentalan yang direkomendasikan sebesar 7cP-13,5 cP⁵.

B. Tujuan

1. Mengetahui pembuatan formula enteral rumah sakit

2. Mendeskripsikan dan mengetahui sifat fisik (viskositas dan osmolaritas) formula enteral rumah sakit
3. Mendeskripsikan dan menguji organoleptik formula enteral rumah sakit

C. Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Timbangan digital
 - b. Baskom
 - c. Spatula
 - d. Mixer
 - e. Termometer
 - f. Blender
 - g. Viskometer Ostwald
 - h. Sduit dan selang sonde
 - i. Sendok
 - j. Gelas plastik
2. Bahan kering
 - a. Susu
 - b. Tepung bahan pangan
 - c. Gula pasir yang dihaluskan
 - d. Maltodekstrin
 - e. Formula komersial bubuk
3. Bahan basah
 - a. Minyak
 - b. Air matang hangat 70°C

D. Cara Kerja

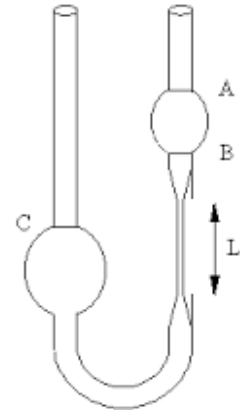
1. Pembuatan Formulasi FERS (1 resep)

- a. Timbang semua bahan dengan timbangan digital
- b. Campurkan bahan-bahan kering (tepung bahan pangan, susu, gula pasir yang telah dihaluskan, dan maltodekstrin)
- c. Aduk bahan kering dengan spatula hingga homogen selama 5 menit
- d. Tambahkan bahan basah (minyak-minyak) pada campuran bahan kering, lalu aduk dengan spatula selama 2 menit
- e. Aduk menggunakan mixer selama 8 menit
- f. Blender campuran bahan FERS selama sekitar 30 detik untuk memperkecil luas permukaan
- g. Seduh campuran bahan FERS dengan air bersuhu 70°C sesuai takaran saji (sampai volume 500 ml)
- h. Blender larutan FERS dengan blender sekitar 2 detik (jangan sampai berbuih)

2. Pengukuran Viskositas

a. Pengukuran Viskositas dengan Viskometer Ostwald

- 1) Sebelum digunakan, viskometer hendaknya dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian, hilangkan gelembung udara di dalam viskometer menggunakan spuit
- 2) Letakkan viskometer pada posisi vertikal
- 3) Hitung t air dengan langkah :
 - a) Masukkan 10-15 ml air ke viskometer reservoir C
 - b) Hisap air menggunakan pipet *ball* melalui pipa A sampai melewati garis reservoirnya
 - c) Cairan dibiarkan turun dari garis A menuju garis B
 - d) Catat waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari garis A ke B.
- 4) Hitung berat jenis sampel (ρ sampel) dengan langkah :
 - a) Timbang baker glass kosong berukuran 100 ml menggunakan timbangan analitik. Kemudian, catat hasilnya. Sementara itu, viskometer dibersihkan kembali dan gelembung udara dihilangkan menggunakan spuit
 - b) Tuang 50 ml sampel (FERS) ke dalam baker glass tersebut, kemudian timbang kembali baker glass yang telah berisi sampel menggunakan timbangan analitik. Lalu, catat hasilnya
 - c) berat jenis sampel dihitung dengan rumus



$$\rho \text{ sampel} = \frac{\text{berat baker beserta sampel} - \text{berat baker kosong}}{\text{vol sampel (50 ml)}}$$

- 5) Hitung t FERS dengan langkah :
 - a) Masukkan 10-15 ml sampel ke viskometer resevoir C.
 - b) Hisap cairan FERS menggunakan pipet *ball* melalui pipa A sampai melewati garis reservoirnya
 - c) Cairan FERS dibiarkan turun dari garis A menuju garis B
 - d) Catat waktu yang dibutuhkan cairan FERS untuk mengalir dari garis A ke B.

Lakukan pengulangan sebanyak 2x dari memasukkan sampel ke reservoir C

- 6) Hitung viskositas dengan persamaan Poiseuille

$$\text{viskositas } (\eta) = \frac{\rho \text{ sampel} \times t \text{ FERS} \times \eta \text{ air}}{\rho \text{ air} \times t \text{ air}}$$

Keterangan:

η air = viskositas air (0,1 cP)

t = waktu (s)

ρ air = berat jenis air (1 g/ml)

- 7) Lakukan hal yang sama menggunakan Formula Enteral Komersial (FEK) sebagai pembandingnya.

Catatan : Viskositas dipengaruhi oleh suhu. Oleh karena itu, saat menuangkan formula dilakukan dengan segera ketika formula masih hangat.

b. Uji Alir FERS (*Flow Behavior*)

- 1) Pasang spuit dan selang NGT
- 2) Setelah FERS dibuat, alirkan 50 ml FERS ke dalam selang NGT dengan ketinggian sekitar 92 cm
- 3) Tekuk selang bagian atas tepat di bawah spuit (sebagai titik start)
- 4) Hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan formula di dalam selang
- 5) Stopwatch dihentikan ketika FERS telah melewati spuit (garis start)
- 6) Catat dalam ml/detik
- 7) Lakukan hal yang sama pada FEK
- 8) Bandingkan FERS dan FEK

3. Perhitungan Osmolaritas dengan Pendekatan Viskositas FEK

Perlu mengetahui osmolaritas formula pembanding (FEK / Formula Enteral Komersil)

Misal:

Diketahui :

- Viskositas Formula Y = 2,05 cP
- Viskositas Entramix = 2,54 cP
- Osmolaritas Entramix (pembanding) = 375 mOsm/L

Ditanya : Berapakah osmolaritas Formula Y?

Dijawab :

$$\frac{\text{Osm formula}}{\text{Osm pembanding}} = \frac{\text{Visko formula Y}}{\text{visko pembanding}}$$
$$\text{Osm Formula Y} = \frac{\text{Visko Formula Y} \times \text{Osm entramix}}{\text{visko entramix}}$$
$$= \frac{2,05 \times 375}{2,54}$$
$$= 302,66 \text{ mOsm/L}$$

Osmolaritas Formula Komersial :

FEK	Osmolaritas (mOsm/L)
Hepatosol	429
Nephrisol	436
Nephrisol-D	354
Entramix	375
Peptisol	400
F75 WHO	413
F100 WHO	419
Mama Soya	
Diabetasol	

4. Uji Organoleptik

1. Setelah FERS dibuat, lakukan uji organoleptik yang meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur

Tingkat kesukaan panelis diuji dengan parameter rasa, warna, aroma, dan tekstur yang terdiri dari 4 skala kesukaan, yaitu

1 = tidak suka

2 = agak tidak suka

3 = agak suka

4 = suka

2. Lakukan uji organoleptik pada 10 responden

HASIL PERCOBAAN 1
PEMBUATAN, UJI FISIK, DAN ORGANOLEPTIK
FORMULA ENTERAL RUMAH SAKIT (FERS)

A. Pembuatan FERS

No.	Bahan	Berat (gram)	Kandungan Gizi (tiap 1 L)			Paraf
				Nilai	Satuan	
			Densitas		kkal/cc	
			Energi		kkal	
			Protein		gram	
			Lemak		gram	
			Karbohidrat		gram	

B. Viskositas

a. Viskositas dengan Uji Alir

No.	Formula	Kecepatan (cc/detik)	Rerata	Paraf
1.	FERS ...	1.		
		2.		
2.	FEK ...	1.		
		2.		

b. Viskositas dengan Ostwald

No.	Formula	Viskositas (cP)	Rerata	Paraf
1.	FERS ...	1.		
		2.		
2.	FEK ...	1.		
		2.		

Perhitungan:

(Masing-masing viskositas)

C. Osmolaritas dengan Pendekatan Viskositas FEK

No.	Formula	Osmolaritas (mOsm/L)	Paraf
1.	FERS ...		
2.	FEK ...		

Perhitungan:

D. Uji Organoleptik

FERS

Komponen	Tidak Suka (n)	Agak Tidak Suka (n)	Agak Suka (n)	Suka (n)	Paraf
Rasa					
Tekstur					
Warna					
Aroma					

Paraf Akhir,

Praktikan,

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |

.....

PERCOBAAN 2

PENETAPAN KADAR GULA FERS

A. Latar Belakang

Penyelenggaraan makanan di rumah sakit merupakan pelayanan yang diberikan agar penderita yang dirawat memperoleh makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizinya serta mempercepat proses penyembuhan. Selain itu, pasien juga berhak untuk mendapatkan diet yang bermutu, yaitu sesuai dengan saran ahli gizi dan aman, tidak terkontaminasi bahaya yang dapat menyebabkan status kesehatan pasien menjadi semakin buruk.

Makanan enteral merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan makanan rumah sakit yang diberikan dalam kondisi tertentu misalnya gangguan menelan dan dalam kondisi kritis. Makanan enteral juga lebih direkomendasikan pada pasien kritis dibandingkan formula parenteral selama memiliki saluran cerna yang masih berfungsi dengan baik^{1,2}. Formula enteral rumah sakit (FERS) menjadi salah satu pilihan yang dapat diberikan oleh rumah sakit kepada pasien ditengah tingginya biaya pengadaan formula enteral komersial (FEK) dan banyaknya pasien dengan pendanaan BPJS sehingga pasien tetap memperoleh asupan gizi yang optimal.

Kadar gula merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan formula enteral rumah sakit (FERS), hal ini dikarenakan kejadian hiperglikemia rentan terjadi pada pasien kritis baik pasien yang memiliki riwayat diabetes maupun tidak. Ketika pasien mengalami kondisi hiperglikemik terus menerus, dapat memicu terjadinya perubahan-perubahan di tubuh yang dapat meningkatkan risiko infeksi, lambatnya penyembuhan luka, kegagalan organ, memperlama rawat inap di rumah sakit, hingga kematian⁶.

Jenis penetapan kadar gula yang dapat dilakukan yakni kadar gula pereduksi dan kadar sukrosa dengan metode Luff Schrool. Metode Luff Schoorl didasarkan pada reaksi antara monosakarida dengan larutan cupper. Monosakarida akan mereduksikan CuO dalam larutan Luff menjadi Cu₂O. Kelebihan CuO akan direduksikan dengan KI berlebih, sehingga dilepaskan I₂. I₂ yang dibebaskan tersebut dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃. Metode Luff Schoorl ini baik digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat yang berukuran sedang. Dalam penelitian M.Verhaart dinyatakan bahwa metode Luff Schoorl merupakan metode terbaik untuk mengukur kadar karbohidrat dengan tingkat kesalahan sebesar 10%⁷.

B. Tujuan

Penetapan kadar gula pereduksi dan sukrosa dalam sampel

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| a) Timbangan analitik | h) Statif |
| b) Botol timbang | i) Buret |
| c) Erlenmeyer | j) Kompor listrik |
| d) Gelas beker | k) Pendingin bola |
| e) Gelas ukur | l) Pipet volume |
| f) Labu ukur | m) Kertas lakmus |
| g) Pipet paseur | |

2. Bahan

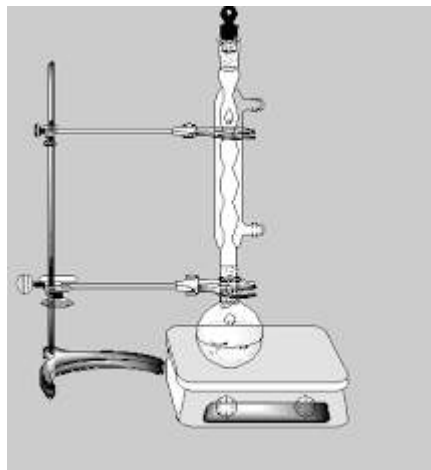
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| a) Sampel | h) Natrium hidroksida |
| b) Pb asetat | i) Natrium tiosulfat |
| c) Natrium karbonat | j) Akuades |
| d) Larutan Luff Schoorl | k) CuSO_4 |
| e) KI | l) Asam sitrat |
| f) Asam sulfat | m) Kalium sulfat |
| g) Asam klorida | n) Larutan kanji |

D. CARA KERJA

1. Penetapan Kadar Gula Pereduksi

- Timbang seksama 2,5 gram sampel bahan kering FERS, masukkan dalam labu takar 250 mL.
- Encerkan dengan 50 ml akuades dan tambahkan 5 mL larutan Pb asetat
- Cek dengan 10-15 tetes larutan Na_2CO_3 10%, jika terbentuk endapan berwarna putih, berarti larutan Pb asetat yang ditambahkan sudah cukup.
- Tambahkan Na_2CO_3 kembali sebanyak 15 mL untuk mengendapkan kelebihan Pb asetat
- Encerkan dengan akuades sampai batas volume labu takar (250 mL), gojog selama 30 menit, diamkan, kemudian disaring

- f) Ambil 10 mL dari filtratnya menggunakan pipet volume, masukkan ke dalam erlenmeyer 500 mL
- g) Tambahkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 15 mL akuades, batu didih, dan 25 mL larutan Luff Schoorl
- h) Hubungkan erlenmeyer dengan pendingin bola, lakukan proses refluks dengan cara dididihkan selama 10 menit dengan api kecil atau hingga terdapat tetesan uap air yang mengalir di dinding erlenmeyer
- i) Ambil larutan, dinginkan pada air yang mengalir.
- j) Setelah dingin, tambahkan ke dalam larutan sebanyak 10 mL KI 20% dan 25 ml larutan K_2SO_4 25% secara hati-hati.
- k) Tambahkan 2 ml indikator kanji ke dalam larutan lalu titrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,1000 N sampai warna biru hilang
- l) Ulangi percobaan di atas pada blangko dengan menggunakan 25 mL akuades dan 25 mL larutan Luff Schoorl



Proses Refluks

Perhitungan :

- a. mL larutan $Na_2S_2O_3$ yang digunakan = mL lar. $Na_2S_2O_3$ blangko – mL lar. $Na_2S_2O_3$ sampel
- b. Selanjutnya gunakan tabel / daftar Luff Schoorl, untuk mencari berapa **mg gula** yang setara dengan mL larutan $Na_2S_2O_3$ yang digunakan

c. Kadar gula pereduksi sebelum inversi (%) = $\frac{mg\ gula \times \frac{250}{10}}{mg\ berat\ sampel} \times 100\ %$

2. Penetapan kadar Sukrosa

- a) Ambil dengan menggunakan pipet volume sebanyak 50 mL fitrat dari percobaan gula pereduksi sebelumnya, lalu masukkan dalam erlenmeyer 100 ml
- b) Tambahkan 25 mL akuades dan 10 mL HCl 30% lalu panaskan dalam penangas air (70 °C) selama 10 menit
- c) Kemudian dinginkan pada air mengalir, netralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan dengan akuades sampai volume 250 mL dengan menggunakan labu takar.
- d) Cek kadar pH larutan dengan menggunakan kertas lakmus. Tambahkan HCl jika larutan masih asam, dan NaOH jika larutan basa. Lakukan hingga larutan netral
- e) Ambil 25 mL larutan dari labu takar, masukkan ke dalam erlenmeyer, tambahkan 25 mL larutan Luff Schoorl
- f) Tambahkan beberapa butir batu didih ke dalam erlenmeyer dan hubungkan dengan pendingin bola refluks selama 10 menit.
- g) Setelah mendidih, dinginkan cepat-cepat pada air mengalir, lalu tambahkan 15 mL larutan KI 20% dan 25 mL H₂SO₄ 26,5% secara hati-hati.
- h) Titrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1000 N dengan menggunakan 2 ml indikator larutan kanji
- i) Ulangi percobaan diatas pada blangko dengan menggunakan 25 mL akuades dan 25 mL larutan Luff Schoorl

Perhitungan :

Lakukan dengan cara yang sama seperti diatas untuk mencari kadar gula pereduksi setelah inversi (setelah dihidrolisa dengan HCl 30%).

Selisih kadar gula reduksi setelah inversi dengan kadar gula sebelum inversi merupakan kadar gula sukrosa.

TABEL
PENETAPAN GULA INVERT DENGAN METODE LUFF SCHOORL

mL tiosulfat	Glukosa, Fruktosa		Galaktosa		Laktosa		Maltosa	
1	2,4		2,7		3,6		3,9	
		2,4		2,8		3,7		3,9
2	4,8		5,5		7,3		7,8	
		2,4		2,8		3,7		3,9
3	7,2		8,3		11,0		11,7	
		2,5		2,9		3,7		3,9
4	9,7		11,2		14,7		15,6	
		2,5		2,9		3,7		4,0
5	12,2		14,1		18,4		19,6	
		2,5		2,9		3,7		3,9
6	14,7		17,0		22,1		23,5	
		2,5		3,0		3,7		4,0
7	17,2		20,0		25,8		27,5	
		2,6		3,0		3,7		4,0
8	19,8		23,0		29,5		31,5	
		2,6		3,0		3,7		4,0
9	22,4		26,0		33,2		35,5	
		2,6		3,0		3,8		4,0
10	25,0		29,0		37,0		39,5	
		2,6		3,0		3,8		4,0
11	27,6		32,0		40,8		43,5	
		2,6		3,0		3,8		4,0
12	30,0		35,0		44,6		47,5	
		2,7		3,1		3,8		4,1
13	33,0		38,1		48,4		51,6	
		2,7		3,1		3,8		4,1
14	35,7		41,2		52,2		55,7	
		2,7		3,2		3,8		4,1
15	38,5		44,4		56,0		59,8	
		2,8		3,2		3,9		4,1
16	41,3		47,6		59,9		63,9	
		2,8		3,2		3,9		4,1
17	44,2		50,8		63,8		68,0	
		2,9		3,2		3,9		4,1
18	47,1		54,0		67,7		72,2	
		2,9		3,3		4,0		4,2
19	50,0		57,3		71,7		76,5	
		2,9		3,4		4,0		4,3
20	53,0		60,7		75,7		80,9	
		3,0		3,5		4,1		4,4
21	56,0		64,2		78,8		85,4	
		3,0		3,5		4,1		4,6
22	59,1		67,7		83,9		90,0	
		3,1		3,6		4,1		4,6
23	62,2		71,3		88,0		94,6	

HASIL PERCOBAAN 2

KADAR GULA

1. Penetapan Kadar Gula Pereduksi Sebelum Inversi

JENIS LARUTAN	VOLUME TIOSULFAT (mL)	PARAF
Blangko		
Sampel		

Perhitungan :

2. Penetapan Kadar Gula Sukrosa

JENIS LARUTAN	VOLUME TIOSULFAT (mL)	PARAF
Blangko		
Sampel		

Perhitungan :

Paraf Akhir,

.....

Praktikan,

1. 2.

3. 4.

5. 6.

PERCOBAAN 3

PENETAPAN KADAR LEMAK FERS

A. Latar Belakang

Hiperglikemia adalah keadaan dimana meningkatnya kadar glukosa darah dari batas normal yaitu glukosa darah puasa lebih dari 126 mg/dL dan kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 200 mg/dL⁸. Hiperglikemia menjadi komplikasi umum yang sering terjadi pada pasien kritis baik pasien yang memiliki riwayat diabetes maupun tidak. Ketika pasien mengalami kondisi hiperglikemik terus menerus maka dapat memicu terjadinya perubahan-perubahan di tubuh yang dapat meningkatkan risiko infeksi, lambatnya penyembuhan luka, kegagalan organ, memperlama rawat inap di rumah sakit, hingga kematian⁶.

Kejadian hiperglikemia tidak hanya dipengaruhi oleh asupan glukosa, tetapi juga asupan lemak. Asupan lemak yang berlebih dapat mengganggu sistem kerja insulin karena ketika lemak diolah menjadi energi, kadar asam lemak dalam darah akan meningkat dan menyebabkan peningkatan resistensi insulin⁹. Dengan demikian maka diperlukan penetapan kadar lemak dalam proses pembuatan formula enteral rumah sakit (FERS).

Kadar lemak dalam suatu bahan pangan dapat diketahui dengan cara mengekstraksi lemak. Metode ekstraksi lemak terdiri dari ekstraksi lemak kering dan ekstraksi lemak basah. Ekstraksi lemak kering dapat dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet¹⁰. Metode Soxhlet merupakan metode kuantitatif untuk menentukan kadar lemak dalam bahan pangan. Metode ini dilakukan dengan cara melarutkan sampel dalam pelarut organik yang telah dipanaskan. Keuntungan dari metode soxhlet yaitu metode ini dapat digunakan untuk sampel yang lunak dan yang tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung, menggunakan pelarut yang lebih sedikit, dan pemanasan dapat diatur sederhana dan mempunyai ketepatan yang baik. Kerugian atau kekurangan dari metode soxhlet yaitu metode ini dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas, karena pelarut yang didaur ulang dan secara terus menerus dipanaskan, kemudian jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya, dan metode ini tidak cocok digunakan untuk pelarut dengan titik didih yang terlalu tinggi, seperti metanol atau air, karena seluruh alat yang berada di bawah kondensor perlu berada pada temperatur ini untuk pergerakan uap pelarut yang efektif¹¹.

B. Tujuan

1. Menentukan kadar lemak

C. Alat

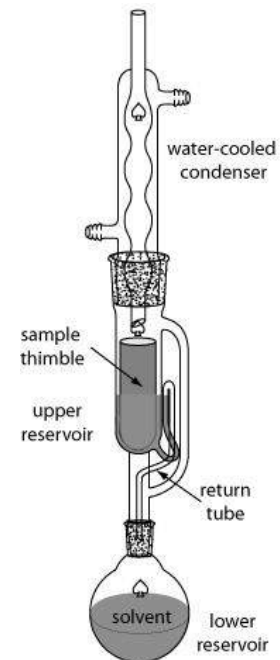
1. Timbangan analitik
2. Set alat sokhlet
3. Gelas ukur
4. Pipet volume
5. Set alat refluks
6. Kertas saring
7. Strapless
8. Cawan

D. Bahan

1. Sampel
2. Pelarut (Hexan)

E. Cara Kerja

1. Timbang sampel sebanyak 5 gram, bungkus dengan kertas saring, kemudian staples hingga tertutup rapat.
2. Masukkan campuran tersebut dalam tabung ekstraksi soklet.
3. Pasang tabung soklet pada labu destilasi yang berisi Hexan 250 ml, diatas soklet yang telah dilengkapi pendingin bola, kemudian alirkan air sebagai pendingin.
4. Panaskan (proses ekstraksi) hingga Hexan dalam tabung ekstraksi soklet bening (selama ± 4 jam) atur aliran ekstrak tiap 10 menit
5. Pindahkan ekstrak lemak / minyak dalam Hexan ke dalam labu destilasi
6. Uapkan pelarut (hexan) di atas penangas air hingga hanya tersisa ekstrak lemak/minyak
7. Pindahkan ekstrak lemak/minyak ke dalam cawan yang sebelumnya telah ditimbang dalam kondisi kosong terlebih dahulu
8. Timbang kembali cawan yang telah berisi ekstrak lemak/minyak



Gambar Set Alat Sokhlet

Perhitungan :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{cawan berisi (g)} - \text{cawan kosong (g)}}{\text{g awal sampel}} \times 100\%$$

HASIL PERCOBAAN 3

KADAR LEMAK

Penetapan Kadar Lemak / Minyak

BERAT SAMPEL (gram)	VOLUME PELARUT (mL)	BOBOT AKHIR	PARAF

Perhitungan:

Paraf Akhir,

.....

Praktikan,

1. 2.

3. 4.

5. 6.

PERCOBAAN 4

PENETAPAN KADAR PROTEIN (METODE KJELDAHL) DAN TINGKAT KEASAMAN (pH) FERS

A. Latar Belakang

Formula enteral merupakan formula yang diberikan pada pasien yang tidak dapat memenuhi kebutuhan gizi melalui rute oral, formula diberikan melalui pipa ke dalam lambung (*gastric tube*), *nasogastric tube* (NGT), atau jejunum dapat secara manual maupun dengan bantuan pompa mesin (gastrostomy dan jejunum percutaneous). Formula enteral lebih direkomendasikan pada pasien kritis dibandingkan formula parenteral selama memiliki saluran cerna yang masih berfungsi dengan baik^{1,2}.

Hiperglikemia merupakan komplikasi umum yang sering terjadi pada pasien kritis baik pasien yang memiliki riwayat diabetes maupun tidak⁶. Salah satu zat gizi yang perlu diperhatikan kandungannya dalam makanan enteral yakni protein. Jenis protein yang direkomendasikan untuk formula enteral rumah sakit adalah protein dengan nilai cerna (*digestibility*) yang baik, mengandung asam amino yang mampu menurunkan kadar glukosa darah seperti isoflavon, serta mengandung arginine dan glisin yang dapat meningkatkan sekresi insulin dan glukagon dari pankreas¹².

Kadar protein dapat diukur menggunakan beberapa metode, salah satunya yakni metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl adalah oksidasi bahan organik oleh asam sulfat dengan adanya katalis yang menghasilkan garam ammonium dan amina dari senyawa nitrogen. Prinsip kerjanya didasarkan protein yang mengandung nitrogen (N) sebanyak 14-18 % jika didestruksi dengan asam sulfat pekat akan menjadi asam amino penyusunnya dan selanjutnya asam amino yang terbentuk akan terurai menjadi CO, CO₂, H₂O, SO₂, dan (NH₄)₂SO₄. Dalam suasana alkalis (NH₄)₂SO₄ yang terbentuk akan berubah menjadi NH₄OH, kemudian didistilasi. Hasil distilasi ditangkap dengan asam. Kelebihan asam dititrasi kembali dengan basa (dengan NaOH). Kadar protein yang terukur merupakan protein kasar karena yang terukur tidak hanya protein tetapi juga komponen lain yang mengandung nitrogen.¹³

B. Tujuan

1. Penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl
2. Penetapan pH FERS

C. Alat

1. Erlenmeyer
2. Gelas beker
3. Gelas ukur
4. Labu Kjeldahl
5. Corong
6. Set distilasi
7. Pipet volume
8. Pipet paseur

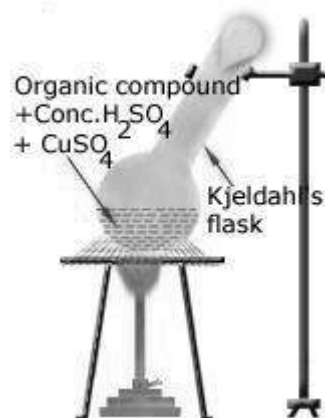
D. Bahan

1. Sampel FERS
2. NaOH
3. HCl
4. Indikator pp
5. H₂SO₄ pekat
6. K₂SO₄
7. CuSO₄
8. Akuades

E. Cara Kerja

1. Penetapan Protein

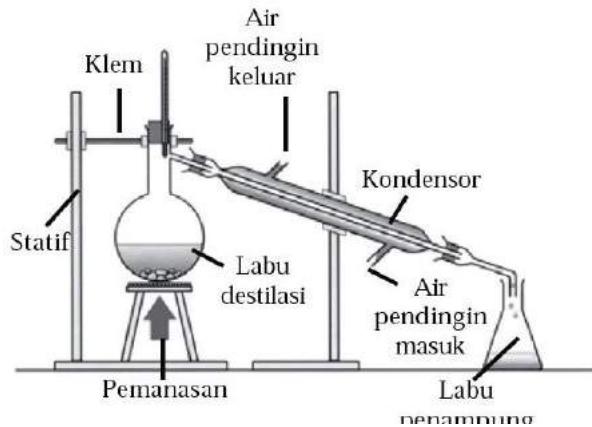
- Timbang saksama sampel sebanyak 3 gram dalam gelas beker.
- Tambahkan 20 mL H₂SO₄ pekat, 5 gram K₂SO₄, dan 0,5 gram CuSO₄. Campur menjadi satu.
- Pindahkan campuran ke dalam labu Kjeldahl dan tambahkan beberapa butir batu didih.
- Pasang labu Kjeldahl tersebut pada statif dengan kemiringan 45° dan diberi tutup corong pada mulut labu.



Gambar Proses Destruksi Basah

- Panaskan hati-hati dengan lampu kecil sampai larutan berwarna hitam (sekitar 60 menit)
- Pemanasan dilanjutkan sampai terbentuk larutan berwarna hijau jernih dan tetap dilanjutkan selama 15 menit sambil digojog.

- Setelah pemanasan selesai, larutan didinginkan, kemudian secara kuantitatif dipindahkan ke dalam labu alas bulat 500 mL dengan cara membilas dengan akuades.
- Tambahkan akuades sampai volumenya sekitar $\frac{1}{2}$ dari volume labu.
- Tambahkan 100 ml larutan NaOH 40% dan beberapa batu didih
- Lakukan proses distilasi pada larutan tersebut dan tampung destilatnya dalam erlenmeyer yang berisi 50 mL larutan HCl 0,1000 N dan 3 tetes larutan indikator fenolftalein (ujung alonja harus tercelup dalam larutan HCl 0,1000 N tersebut).
- Periksa alat distilasi, bila ada kebocoran segera betulkan.



Gambar Proses Distilasi

2

- Setelah proses distilasi berlangsung 15-20 menit, teteskan indikator fenolftalein pada tetesan distilat.
- Jika pada pengecekan dengan indikator pp, tetesan distilat tidak berwarna merah lagi, maka proses distilasi dapat dihentikan.
- Ambil hasil distilasi, lalu titrasi dengan larutan NaOH 0,1000 N dengan indikator fenolftalein sampai larutan berwarna pink.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V \times N)_{\text{HCl}} - (V \times N)_{\text{NaOH}} \times 14 \times 6,25}{\text{berat penimbangan sampel}} \times 100\%$$

V = Volume (mL)

N = Normalitas (N)

6,25 = kesetaraan protein

TABEL
KONVERSI dari KADAR NITROGEN (N)
MENJADI KADAR PROTEIN BERBAGAI MACAM BAHAN

No.	Bahan	Faktor Konversi
1.	Bir, Sirup, biji-bijian, ragi, makanan ternak, buah-buahan, teh, anggur	6,25
2.	Beras	5,95
3.	Roti, gandum, macaroni, bakmi	5,70
4.	Kacang Tanah	5,46
5.	Kedelai	5,75
6.	Kenari	5,18
7.	Susu kental manis	6,38

2. Penetapan pH FERS

- a. Kalibrasi pH meter Ohaus oleh laboran
- b. Bilas slope dengan aquades, lalu keringkan dengan tisu
- c. Aduk-aduk formula dengan menggunakan slope sebanyak 10x
- d. Tekan tombol read
- e. Tunggu hingga tanda kedip berhenti berkedip
- f. Catat pH dan suhu yang tertera
- g. Angkat slope lalu bilas slope dengan aquades dan keringkan dengan tisu

HASIL PERCOBAAN 4
KADAR PROTEIN (METODE KJELDAHL) DAN
TINGKAT KEASAMAN (pH) FERS

A. Kadar Protein

VOLUME HCl (mL)	VOLUME NaOH (mL)	PARAF

Perhitungan :

B. Penetapan pH FERS

pH FERS ... = ...

Suhu = ...

Paraf Akhir,

.....

Praktikan,

1. 2.

3. 4.

5. 6.

PERCOBAAN 5

ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT) BAKTERI PADA FERS

A. Latar Belakang

Makanan enteral merupakan metode pemenuhan zat gizi menggunakan saluran pencernaan, baik secara alami melalui mulut ataupun dengan bantuan alat (tube). Makanan enteral diberikan pada pasien di rumah sakit terutama penderita sakit berat seperti pasien pasca bedah, penderita kanker, malnutrisi, anoreksia, depresi berat, dan luka bakar karena umumnya penderita tidak dapat atau tidak mungkin makan secara oral akibat kondisi penyakitnya. Klasifikasi makanan enteral salah satunya dibuat di rumah sakit (*hospital made*). Makanan enteral yang dibuat di rumah sakit selain memiliki kelebihan seperti harga lebih ekonomis, juga memiliki kekurangan yaitu higienitas yang kurang terjamin, kurang praktis dan cara penyiapan serta cara penyajian harus menurut standar yang baku¹⁴.

Mikroorganisme menjadi salah satu faktor risiko yang membuat higienitas makanan enteral kurang terjamin. Kerusakan makanan enteral oleh mikroorganisme menyebabkan makanan tersebut kurang aman untuk dikonsumsi terutama jika terkontaminasi oleh mikroba patogen. Bahan pangan yang digunakan dalam proses pembuatan makanan enteral umumnya merupakan makanan yang mudah rusak dan mudah tercemar bakteri. Selain itu, tenaga pengolah makanan juga dapat menjadi sumber kontaminan bakteri terbesar penyebab keracunan pada makanan dan carrier dari beberapa penyakit¹⁴.

Penentuan jumlah bakteri pada formula enteral rumah sakit (FERS) penting dilakukan. Penentuan lempeng total (ALT) bakteri merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel. Uji ALT merupakan metode untuk menghitung angka cemaran bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam sampel dengan metode cara tuang (*pour plate*) pada media padat dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35-45°C. Suhu 35-45°C dipilih karena pada suhu ini bakteri aerob mesofilik dapat tumbuh dengan baik^{15,16}. Umumnya uji angka lempeng total (ALT) dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/ 100 ml. Prinsip ALT adalah jika sel bakteri yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar, maka sel bakteri tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Apabila ALT melebihi batas dapat menimbulkan bahaya terutama bagi kelompok rentan. Bakteri ini dapat menghasilkan

toksin yang menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, muntah, demam, dan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E.coli*¹⁶.

B. Tujuan

Mengetahui jumlah bakteri total pada sampel dengan metode tuang (*pour plate*) berdasarkan lama penyimpanan (1, 2, dan 3 jam pasca pembuatan).

C. Alat

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung reaksi
3. Cawan petri
4. Lampu spiritus
5. Mikropipet 100 - 1000 μ l
6. Tip biru
7. *Autoclave*
8. Inkubator
9. *Stomacher* atau blender

D. Bahan

1. Sampel bahan padat atau cair
2. Plate Count Agar (PCA) / Nutrient Agar (NA)
3. NaCl 0,85% steril
4. Polybag steril
5. Kapas
6. Plastic wrap

E. Cara Kerja

1. Sterilisasi

Semua alat gelas dan beberapa bahan yang akan digunakan perlu disterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm.

2. Homogenisasi Sampel (Sampel Bahan Padat)

Timbang 1 gram sampel, haluskan menggunakan mortar.

3. Pengenceran Sampel (Sampel Bahan Cair dan Padat)

- a. Siapkan sejumlah tabung reaksi steril yang sudah berisi 9 ml aquadest steril sebanyak seri pengenceran yang ingin dibuat berjajar pada rak tabung reaksi dan tuliskan tingkat pengenceran mulai 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , dan seterusnya sampai yang dikehendaki.

- b. Isilah tabung pertama dengan sampel (bahan cair) sebanyak 1 ml (sebelumnya sampel diaduk dahulu), homogenkan, maka didapatlah suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-1} . (untuk bahan padat lihat homogenisasi sampel padat).
- c. Dari tabung pengenceran 10^{-1} , pipet 1 ml suspensi sampel, masukkan ke tabung dua, homogenkan, maka didapatlah suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-2} .
- d. Dari pengenceran 10^{-2} , pipet 1 ml suspensi sampel, masukkan ke tabung tiga, homogenkan, maka didapatlah suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-3} .
- e. Lakukan hasil yang sama sampai didapat pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , dan seterusnya.

4. Penanaman

- a. Siapkan secara berurutan cawan petri kosong yang telah disterilisasi.
- b. Berilah tanda pada masing-masing cawan petri dengan tingkat pengenceran yang dimulai dari kontrol, 10^{-1} sampai pengenceran yang terakhir.
- c. Untuk cawan petri kontrol, tambahkan 1 ml aquadest.
- d. Untuk cawan petri 10^{-1} , tambahkan 1 ml dari suspensi sampel pengenceran 10^{-1} .
- e. Untuk cawan petri 10^{-2} , tambahkan 1 ml dari suspensi sampel pengenceran 10^{-2} , dan seterusnya hingga pengenceran terakhir.
- f. Tuang media PCA / NA ($\pm 50^{\circ}\text{C}$) sebanyak 15-20 ml ke dalam masing-masing cawan petri (kontrol hingga pengenceran terakhir) yang telah berisi suspensi sampel.
- g. Segera goyang atau putar cawan petri sedemikian rupa hingga suspensi sampel tersebar merata.
- h. Tunggu hingga media memadat.
- i. Jika media sudah memadat, rekatkan cawan petri dengan *plastic wrap*.
- j. Inkubasi dalam posisi terbalik pada suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam.
- k. Jika masa inkubasi telah selesai, amati dan hitung pertumbuhan koloni yang ada.

F. Perhitungan

Perhitungan jumlah koloni menganut perhitungan SPC (lihat dasar teori).

1. Hitung jumlah koloni pada kontrol dan tingkat pengenceran yang dibuat.
2. Tentukan tingkat pengenceran yang dipakai dalam perhitungan jumlah bakteri.
3. Masukkan angka tersebut ke dalam rumus hitung bakteri sebagai berikut:

$$\text{Hitung bakteri} = A - B \times \frac{1}{C} \times P$$

A = Jumlah koloni sampel

B = Jumlah koloni kontrol

C = Volume sampel yang ditanam (ml)

P = Tingkat pengenceran sampel

HASIL PERCOBAAN 5

ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI

Angka Lempeng Total Bakteri

No.	Pengenceran	Jumlah Bakteri

Perhitungan:

Paraf Akhir,

.....

Praktikan,

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |

DAFTAR PUSTAKA

1. Muller C, Bloch AS. Intervention : Enteral and Parenteral Nutrition Support. In: Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th edition. Pennsylvania : Saunders; 2004. p. 507–30.
2. Mehta NM, Compher C. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2009;
3. Skipper A. Dietitian's Handbook of Enteral and Parenteral Nutrition. 3rd ed. 2012.
4. Fellow P. Food Processing Technology Principles and Practise. CRC Press. 2000;
5. Huda N, Kusharto CM, Aitonam M. Formulasi makanan cair alternatif berbasis tepung ikan lele (*Clarias gariepinus*) sebagai sumber protein. Intitut Pertanian Bogor; 2014.
6. Farrokhi F, Smiley D, Umpierrez GE. Glycemic control in non-diabetic critically ill patients. *Best Pr Res Clin Endocrinol Metab.* 2011;25(5):813–24.
7. Pradnyana KDA, Adi PIMO, Sudarma N. Determination of Sucrose in The Coconut Sap and Sugar Palm Sap Using Luff Schoolr Method. *Chem Lab.* 2014;1(1):37–41.
8. Gosmanov AR. Management of Hyperglycemia During Enteral and Parenteral Nutrition Therapy. *Natl Inst Heal.* 2013;13(1):155–62.
9. Erniyani E. Hubungan Asupan Makronutrien dengan Nilai Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Sekolah Tinggi Kesehatan Jendral Achmad Yani Yogyakarta; 2017.
10. Darmasih. Prinsip Soxhlet. 1997; Available from: peternakan.litbang.deptan.go.id/user/ptek97-24.pdf
11. Amelia MR, Nina D, Trisno A, Julyanty W, Rafika F, Yuni HA. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC 2005). Institut Pertanian Bogor; 2005.
12. Mustaghfiroh IT. Pengaruh Pemberian Tepung Tempe dan Pati Garut terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Hiperglikemi [Skripsi]. Universitas Diponegoro; 2013.
13. Muchtadi TR, Sugiyono, Ayustaningwarno F. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung: Alfabeta; 2013.
14. Hapsari, HTP. Pengendalian Mutu Dalam Proses Pembuatan Makanan Enteral di Rumah Sakit Dustira Kota Cimahi, Jawa Barat. Bogor; 2012.
15. Cappucino J, Nathalie S. Microbiology a Laboratory Manual. 8th ed. USA: Pearson Education; 2008. 155-170 p.
16. Radji M. Buku Ajar Panduan Mikrobiologi Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2011. 127 p.

TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM ENTERAL PARENTERAL NUTRITION

1. Mahasiswa siap praktikum dengan mengenakan jas laboratorium
2. Praktikum EPN terbagi menjadi 5 pertemuan yaitu :

No	Materi	Waktu pelaksanaan
1	Pembuatan, uji fisik, dan organoleptik FERS	14 – 17 Oktober 2019
2	Penetapan kadar gula FERS	21 Oktober – 14 November 2019
3	Penetapan lemak FERS	
4	Penetapan protein dan pH FERS	
5	Angka Lempeng Total (ALT) bakteri pada FERS dengan berbagai waktu penyimpanan (1,2,3 jam paska pembuatan)	

3. Tiap kelompok dalam 1 minggu melakukan praktikum 1 kali. Pembagian kelompok dan hari praktikum sebagai berikut :

Uji Formulasi, Viskositas, Osmolaritas, Organoleptik

Hari, Tgl, Waktu	Kelompok Praktikum
Senin, 14 Oktober 2019, 12.30 – 15.00	A
Selasa, 15 Oktober 2019, 12.30 – 15.00	B
Rabu, 16 Oktober 2019, 12.30 – 15.00	C
Kamis, 17 Oktober 2019, 12.30 – 15.00	D

Uji Gula peresidu, Protein, Lemak, TPC

Tanggal	Gula Peresidu	Lemak	Protein	TPC
21 Oktober 2019	A1	A2	A3	A4
22 Oktober 2019	B1	B2	B3	B4
23 Oktober 2019	C5	C6	C7	C8
24 Oktober 2019	D5	D6	D7	D8
28 Oktober 2019	A4	A1	A2	A3
29 Oktober 2019	B4	B1	B2	B3
30 Oktober 2019	C8	C5	C6	C7
31 Oktober 2019	D8	D5	D6	D7
4 Nopember 2019	A3	A4	A1	A2

5 Nopember 2019	B3	B4	B1	B2
6 Nopember 2019	C7	C8	C5	C6
7 Nopember 2019	D7	D8	D5	D6
11 Nopember 2019	A2	A3	A4	A1
12 Nopember 2019	B2	B3	B4	B1
13 Nopember 2019	C6	C7	C8	C5
14 Nopember 2019	D6	D7	D8	D5

4. Mahasiswa harap hadir 5 menit sebelum waktu praktikum dimulai
5. Pretest dilakukan sebelum praktikum dimulai yang dipandu oleh asisten laboratorium
6. Praktikum dimulai dengan mendengarkan arahan/ penjelasan oleh dosen dan atau asisten laboratorium yang bertugas
7. Mahasiswa melakukan pengecekan terlebih dahulu dan memastikan alat dalam container sesuai dengan list yang tersedia. Bila terdapat kelebihan atau kekurangan segera diinformasikan kepada asisten laboratorium atau laboran
8. Bila masih membutuhkan alat lain di luar list alat dalam container, tuliskan permohonan alat oleh perwakilan kelompok yang disertai dengan jenis alat, jumlah, nama peminjam, kelompok, dan tanda tangan kepada laboran
9. Membawa hardfile excel formulasi bahan
10. Praktik dengan efisien, tidak banyak bicara
11. Menjaga kebersihan selama praktikum
12. Tidak diperkenankan untuk makan dan bermain gadget selama praktikum
13. Gadget yang digunakan untuk dokumentasi hanya 1 HP/kelompok
14. Selesai praktikum, area kerja dan meja kerja dibersihkan oleh kelompok masing-masing
15. Alat yang menjadi tanggung jawab kelompok tersebut dikembalikan ke container dan disesuaikan dengan list alat yang ada dalam container
16. Kehilangan/ kerusakan alat pada kelompoknya menjadi tanggung jawab praktikan

FORM PENILAIAN ANTAR TEMAN

Nama penilai :

No	Nama	Kerjasama	Keaktifan	Performa	Komunikasi
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Nilai :

60 – 69 : kurang

70 – 79 : cukup

80 – 100 : baik

Catatan:

Catatan: