

**PENUNTUN PRAKTIKUM  
FARMASI FISIKA**



|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Nama Mahasiswa</b> | : |
| <b>NIM</b>            | : |
| <b>Semester/Kelas</b> | : |
| <b>Dosen</b>          | : |

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINAWAN  
JAKARTA  
2020**

**VISI DAN MISI PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINAWAN**

**Visi**

“Menjadi Prodi Farmasi Unggulan di Indonesia pada tahun 2025 dengan menghasilkan tenaga kefarmasian yang professional dan berakhlak di dunia kefarmasian”

**Misi**

1. Menyelenggarakan pendidikan kefarmasian yang berfokus kepada obat bahan alam, klinis komunitas dan pharmapreneur sesuai dengan perkembangan IPTEK agar dapat bersaing secara nasional dan internasional.
2. Mengembangkan penelitian kefarmasian khususnya dalam bidang obat bahan alam, klinis komunitas dan pharmapreneur.
3. Melakukan pengabdian masyarakat melalui pendekatan farmasi yang berorientasi pada obat bahan alam, klinis komunitas, dan pharmapreneur.
4. Melaksanakan perintisan dan pengembangan jejaring (*net working*) kemitraan di bidang kefarmasian pada tingkat nasional dan internasional.
5. Menghasilkan lulusan yang bertaqwa dan berbudi pekerti luhur serta terampil dalam dunia kefarmasian.

## LEMBAR PENGESAHAN

Penuntun Praktikum Farmasi Fisika

Program Studi S1 Farmasi

Oleh :

Frida Octavia Purnomo, S.Pd., M.Si (Dosen Pengampu Praktikum)

Ahmad Fitra Ritonga, S.Pd., M.Si (Dosen Pengampu Praktikum)

Jakarta, 05 Januari 2020

Menyetujui,



Krismayadi, S.Si, M.M., Apt

(Ka. Prodi Farmasi)

Mengetahui



Ali Ahmudi, S.Si, M. Si

(Dekan Fakultas Sains dan Teknologi)

## **TATA TERTIB PRAKTIKUM LABORATORIUM FARMASI**

### **A. Bila hendak praktikum, praktikkan diwajibkan:**

1. Datang tepat waktu. Keterlambatan 15 menit tanpa alasan yang sah dianggap tidak hadir dan tidak diizinkan mengikuti praktikum.
2. Menyiapkan laporan awal, bagan prosedur percobaan dan laporan praktikum.
3. Menyimpan tas pada tempat yang telah disediakan (dibawah meja kerja).
4. Mengisi form kehadiran tiap kali mengikuti praktikum.
5. Meminjam dan memeriksa ulang alat kaca yang diperlukan selama praktikum kepada laboran, jika terdapat ketidaklengkapan dan kerusakan, maka praktikan diberikan waktu minimal satu jam untuk menukarnya.

### **B. Selama praktikum berlangsung, praktikan diwajibkan:**

1. Berpakaian sopan dan memakai jas laboratorium.
2. Tidak makan, minum, dan merokok di dalam laboratorium.
3. Tidak bercanda dan bertindak yang dapat menimbulkan kecelakaan terhadap orang lain.
4. Tidak mereaksikan sembarang bahan kimia tanpa ada petunjuk praktikum yang jelas dan tanpa seizin dosen dan asisten dosen.
5. Tidak membuang sampah atau bahan sisa percobaan ke dalam wastafel.
6. Menjaga kebersihan, ketertiban, dan keamanan laboratorium secara bersama.

### **C. Setelah praktikum selesai, praktikan diwajibkan:**

1. Mencuci dan membersihkan semua alat kaca yang digunakan selama praktikum dengan sabun cair/tepol yang telah disediakan.
2. Memeriksa kembali kelengkapan dan keutuhan alat yang dipinjam kemudian mengembalikannya kepada laboran.
3. Memberihkan meja praktikum masing-masing tanpa mengandalkan mahasiswa yang piket.
4. Laporkan diri apabila selama praktikum memecahkan alat kaca.
5. Menyerahkan data/laporan sementara kepada asisten dosen untuk di paraf oleh dosen pembimbing.
6. Meninggalkan laboratorium dengan seizin dosen pembimbing atau asisten dosen.

## **KATA PENGANTAR**

Praktikum Farmasi Fisik ini diselenggarakan dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam kerja laboratorium, mengaplikasikan teori ke dalam praktek dan sekaligus untuk menambah wawasan praktis bagi mahasiswa jurusan S1 Farmasi Universitas Binawan.

Pengadaan buku petunjuk praktikum ini merupakan salah satu upaya untuk lebih memperlancar pelaksanaan praktikum. Apabila terdapat kesulitan atau hambatan dalam praktikum akibat ketidakjelasan atau kesalahan prosedur pada buku petunjuk praktikum ini, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya. Demi kesempurnaan buku ini, saran dari segenap pemerhati dan pengguna buku ini sangatlah diharapkan.

Akhir kata, mudah-mudahan buku petunjuk praktikum ini memberikan manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi para mahasiswa program studi Farmasi Universitas Binawan.

Jakarta, Januari 2020

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| Visi Misi Program Studi .....                 | 2  |
| Lembar Pengesahan .....                       | 3  |
| Tata Tertib Praktikum .....                   | 4  |
| Kata Pengantar .....                          | 5  |
| Daftar Isi .....                              | 6  |
| Percobaan I Kelarutan I .....                 | 7  |
| Percobaan II Kelarutan II.....                | 17 |
| Percobaan III Penentuan Berat Jenis.....      | 27 |
| Percobaan IV Tegangan Permukaan .....         | 37 |
| Percobaan V Viskositas dan Rheologi .....     | 47 |
| Percobaan VI Koloid.....                      | 57 |
| Percobaan VII Penentuan Ukuran Partikel ..... | 68 |
| Percobaan VIII Emulsifikasi.....              | 77 |
| Penutup .....                                 | 88 |
| Daftar Pustaka.....                           | 89 |

## **PERCOBAAN I**

### **KELARUTAN 1**

#### **I. Tujuan**

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :

- a. Memahami pengertian surfaktan meliputi sifat dan fungsinya dalam bidang kefarmasian
- b. Mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi surfaktan terhadap kelarutan zat aktif
- c. Memahami factor-faktor yang mempengaruhi kelarutan

#### **II. Dasar Teori**

Kelarutan adalah konsentrasi zat terlarut dalam larutan jenuh pada suhu tertentu. Kelarutan dapat dinyatakan dalam berbagai satuan. Kelarutan obat adalah jumlah ml pelarut yang larut dalam 1 gram zat terlarut (molalitas, molaritas dan persentase). Kelarutan antar zat cair dipengaruhi oleh sifat kepolaran antara zat pelarut dan zat terlarutnya. Untuk membantu proses pelarutan suatu zat, dapat digunakan surfaktan.

Surfaktan adalah senyawa kimia yang pada konsentrasi tertentu dapat menurunkan tegangan permukaan dari dua cairan yang berbeda. Surfaktan merupakan molekul amfifilik yang tersusun dari bagian polar/hidrofilik (*head*), dan bagian nonpolar/hidrofobik (*tail*). Bagian kepala dapat berupa anionik, kationik, *zwitter* ion (dipolar), nonionik. Bagian ekor merupakan senyawa hidrokarbon rantai panjang. Pada konsentrasi rendah dalam larutan berada pada permukaan atau antar muka larutan dan memberikan efek penurunan tegangan permukaan.

Suatu pelarutan spontan yang terjadi pada molekul zat yang sukar larut dalam air melalui interaksi yang reversibel dengan misel dari surfaktan dalam larutan sehingga terbentuk suatu larutan yang stabil secara termodinamika. Syarat: konsentrasi surfaktan  $\geq$  KMK.

Beberapa factor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat adalah: pH, suhu, pembentukan senyawa kompleks, peristiwa solubilisasi, perubahan tetapan dielektrik, pelarut, ukuran partikel dan ukuran molekul.

### III. Alat dan Bahan

- Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah:  
Statif dan klem, buret 10 ml, pipet volume 5 ml, Erlenmeyer 100 ml, gelas kimia 100 ml dan kertas saring.
- Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah:  
Tween 80, asam salisilat, larutan NaOH 0,1 N, indikator (pp), larutan asam oksalat.

### IV. Prosedur Percobaan

#### A. Pembuatan Larutan Baku NaOH

1. Timbang asam oksalat sebanyak 100 mg, masukkan dalam Erlenmeyer dan tambahkan 50 ml aquadest. Aduk hingga larutan larut dan tambahkan beberapa tetes indikator.
2. Titrasi larutan tersebut dengan larutan NaOH hingga terjadi perubahan larutan dari bening menjadi warna merah muda.
3. Catat volume hasil titrasi dan hitung normalitas NaOH.
4. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali.

#### B. Penentuan Kadar Asam Salisilat dalam Larutan Surfaktan

1. Buatlah larutan surfaktan tween 80 dalam berbagai konsentrasi: 0,1% ; 0,5% ; 1% ; 1,5% dan 2%.
2. Buatlah larutan campuran yang terdiri dari campuran 40 ml aquadest dan 10 ml larutan surfaktan. Selanjutnya disebut larutan A.
3. Timbang sebanyak 200 mg asam salisilat, larutkan pada larutan A dalam Erlenmeyer 100 ml, kemudian kocok selama 15 menit.
4. Saring larutan tersebut, lalu simpan.
5. Tentukan kadar asam salisilat dengan memipet 10 ml filtrate dan masukkan dalam Erlenmeyer.
6. Tambahkan beberapa tetes larutan indikator kemudian titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai larutan berubah warna menjadi merah muda.
7. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali dan diawali dengan percobaan blanko.



8. Buatlah grafik antara % larutan surfaktan dengan % asam salisilat yang terlarut dan amati hubungan antara konsentrasi surfaktan dengan kelarutan asam salisilat.

## V. Hasil Pengamatan

### A. Pembuatan Larutan Baku NaOH

| No | Volume NaOH (ml) |                |                |             | Normalitas NaOH |
|----|------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------|
|    | V <sub>1</sub>   | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> | V rata-rata |                 |
| 1  |                  |                |                |             |                 |
| 2  |                  |                |                |             |                 |
| 3  |                  |                |                |             |                 |

### B. Pengaruh Penambahan Surfaktan Terhadap Kelarutan Zat

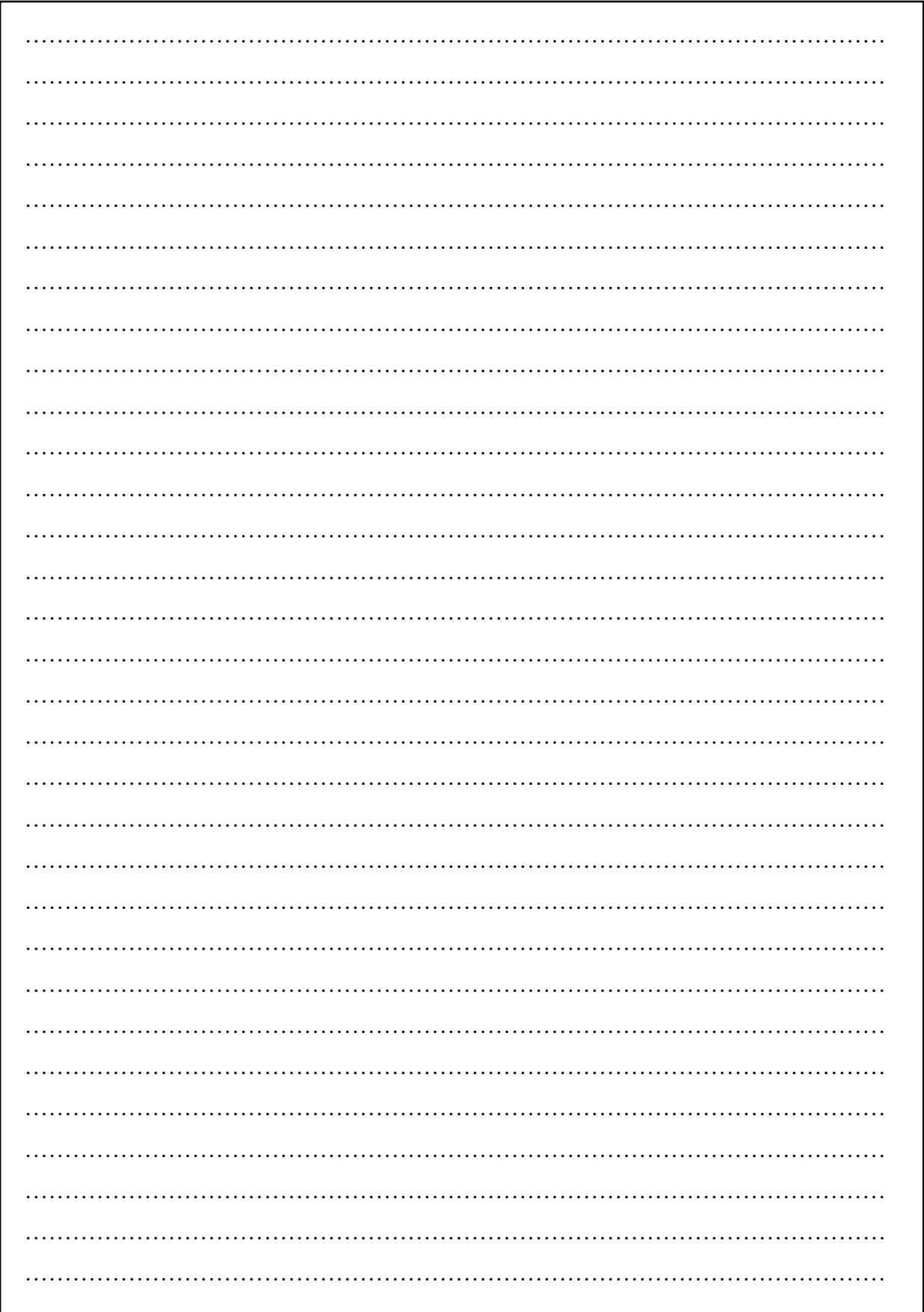
| No | Konsentrasi Surfaktan   | Vol NaOH yg digunakan | Kadar As. Salisilat terlarut (%) | Keterangan |
|----|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| 1  | Blanko (aquadest) 50 ml |                       |                                  |            |
| 2  | Tween 80 0,1%           |                       |                                  |            |
| 3  | Tween 80 0,5%           |                       |                                  |            |
| 4  | Tween 80 1%             |                       |                                  |            |
| 5  | Tween 80 1,5%           |                       |                                  |            |
| 6  | Tween 80 2%             |                       |                                  |            |





A large rectangular frame containing 30 horizontal dotted lines for writing.

A large rectangular box with a solid black border, containing 25 horizontal dotted lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the box.



A large rectangular box with a solid black border, containing 28 horizontal dotted lines for writing.

A large rectangular box containing 25 horizontal dotted lines, spaced evenly for handwriting practice. The lines are contained within a solid black rectangular border.



## **PERCOBAAN II**

### **KELARUTAN II**

#### **I. Tujuan**

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :

- a. Menentukan kelarutan suatu zat secara kuantitatif.
- b. Menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat.
- c. Menerangkan usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kelarutan suatu zat aktif dalam pembuatan sediaan cair.

#### **II. Dasar Teori**

Kelarutan zat secara kuantitatif dinyatakan sebagai konsentrasi zat terlarut dalam larutan jenuhnya pada suhu dan tekanan tertentu. Kelarutan juga dapat diartikan sebagai interaksi spontan antara dua atau lebih zat membentuk disperse molekular yang homogen. Kelarutan merupakan sifat intrinsic suatu zat yang hanya dapat diubah dengan adanya modifikasi kimia molekul tersebut. Kelarutan dapat dinyatakan dalam satuan milliliter pelarut yang dapat melarutkan suatu gram zat.

Kelarutan sangat penting dalam pembuatan sediaan farmasi. Data kelarutan zat aktif diperlukan untuk mendesain suatu obat yang dapat diabsorpsi secara optimal oleh tubuh sehingga menghasilkan efek yang diinginkan.

Kelarutan suatu zat dapat dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, jenis pelarut, bentuk dan ukuran partikel zat, konstanta dielektrik bahan pelarut, surf aktan, pengkhelat, dan ion sejenis.

#### **III. Alat dan Bahan**

Alat :

Gelas kimia, batang pengaduk, cawan penguap, oven, magnetic stirrer, Erlenmeyer, pipet tetes, corong gelas, spatula, botol semprot, botol coklat.

Bahan :

asam salisilat, paracetamol, aquadest, alcohol, propilen glikol, kertas saring, tween 80, tissue.

#### IV. **Prosedur Percobaan**

##### **A. Menentukan kelarutan suatu zat secara kuantitatif**

1. Masukkan 1 gram sampel dalam erlenmeyer dan tambahkan 50 ml air.  
Aduk selama 30 menit dengan menggunakan stirer.
2. Siapkan kertas saring, dan timbang berat awal kertas saring.
3. Saring endapan yang terbentuk dengan kertas saring.
4. Keringkan kertas saring tersebut di dalam oven pada suhu 40 °C selama 30 menit.
5. Timbang kembali kertas saring tersebut.
6. Hitung berapa banyak asam salisilat yang terlarut.

##### **B. Penentuan pelarut campur terhadap kelarutan zat**

1. Buatlah 100 ml campuran bahan pelarut yang tertera pada tabel berikut ;

| Pelarut | Air %(v/v) | Alkohol %(v/v) | Propilen glikol %(v/v) |
|---------|------------|----------------|------------------------|
| A       | 60         | 0              | 40                     |
| B       | 60         | 10             | 30                     |
| C       | 60         | 20             | 20                     |
| D       | 60         | 35             | 5                      |
| E       | 60         | 40             | 0                      |

2. Ambil 50 ml campuran pelarut, larutkan sampel sebanyak 1 gram ke dalam masing-masing pelarut.
3. Aduk selama 30 menit dengan stirer.
4. Siapkan kertas saring dan timbang berat kertas saring tersebut.
5. Saring endapan yang terbentuk dengan kertas saring. Kemudian keringkan di dalam oven pada suhu 40 °C selama 30 menit.
6. Setelah kering, timbang kembali kertas saring tersebut.
7. Hitung berapa banyak sampel yang terlarut dalam masing-masing larutan.
8. Buatlah kurva antara kelarutan sampel dengan harga konstanta dielektrik bahan pelarut campur yang digunakan.

## V. Hasil Pengamatan

### A. Konstanta Dielektrik Pelarut

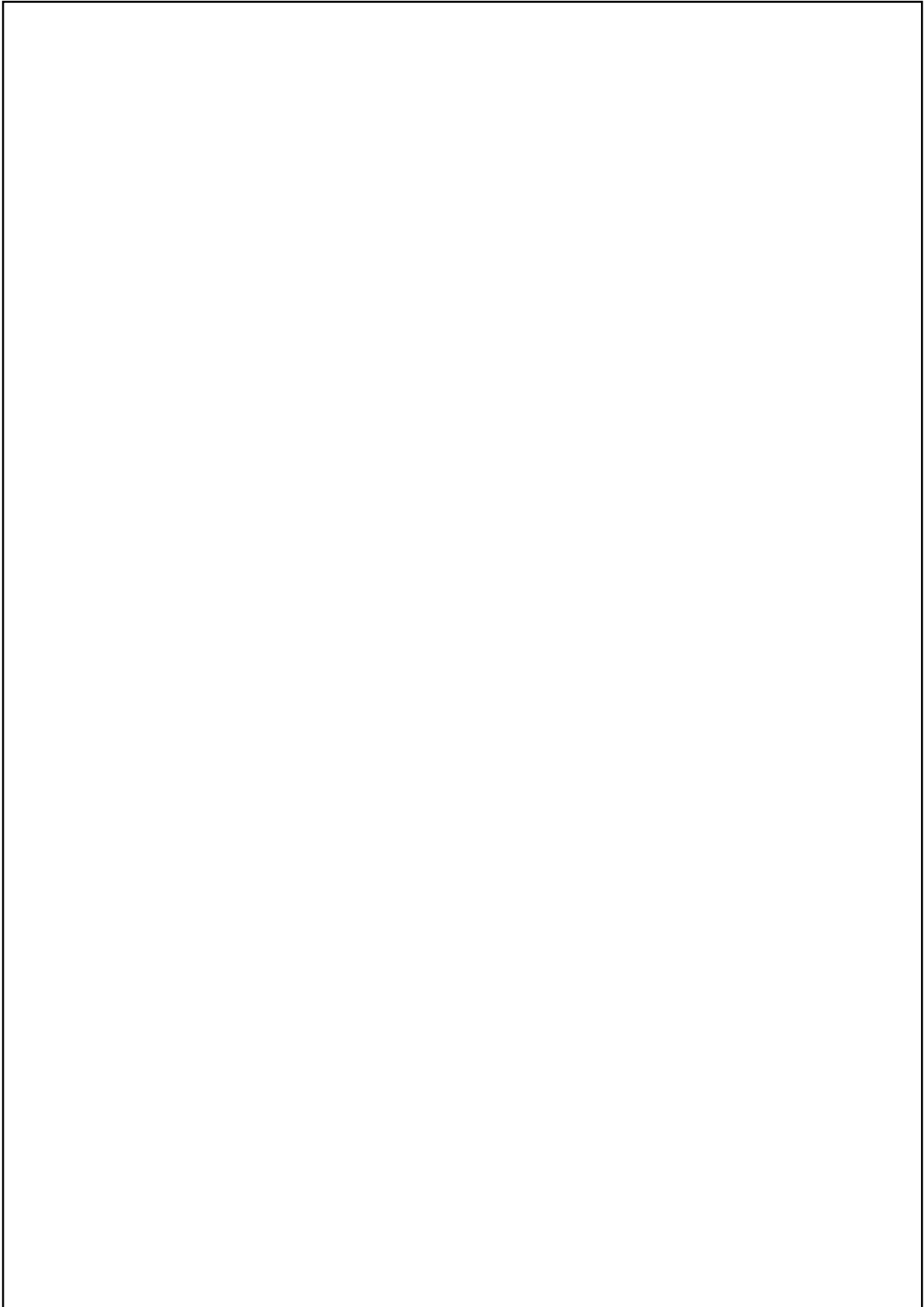
| Pelarut | Air %(v/v) | Alkohol %(v/v) | Propilen glikol<br>%(v/v) | Konstanta<br>Dielektrik |
|---------|------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
|         |            |                |                           |                         |
|         |            |                |                           |                         |
|         |            |                |                           |                         |
|         |            |                |                           |                         |
|         |            |                |                           |                         |

### B. Penentuan pelarut campur terhadap kelarutan zat

| Pelarut | Berat awal<br>(g) | Residu (g) | Sampel terlarut (g) | % sampel<br>terlarut |
|---------|-------------------|------------|---------------------|----------------------|
|         |                   |            |                     |                      |
|         |                   |            |                     |                      |
|         |                   |            |                     |                      |
|         |                   |            |                     |                      |
|         |                   |            |                     |                      |

**Grafik pengamatan:**

## **VI. Perhitungan**





A large rectangular area containing 28 horizontal dotted lines, serving as a writing template.

A large rectangular box containing 28 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.

A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



## PERCOBAAN III

### PENENTUAN BERAT JENIS

#### I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :

- a. Mahasiswa mampu menggunakan piknometer untuk penentuan kerapatan dan berat jenis
- b. Mahasiswa mampu menghitung kerapatan dan berat jenis suatu zat.

#### II. Dasar Teori

Kerapatan adalah massa per unit volume suatu zat pada temperatur tertentu. Keprapatan merupakan salah satu sifat fisika yang paling definitive, dengan demikian dapat digunakan dengan menentukan kemurnian suatu zat. Hubungan antara massa dan volume tidak hanya menunjukkan ukuran dan bobot molekul suatu komponen, tetapi juga gaya-gaya yang mempengaruhi sifat karakteristik pemadatan. Dalam sistem metrik kerapatan diukur dalam gram per milimeter untuk cairan atau gram sentimeter kubik. Perhitungan rapatan adalah sebagai berikut:

$$(d) = \frac{\text{massa } (m)}{\text{volume } (V)}$$

Satuan menurut sistem internasional (SI) untuk rapatan adalah  $\text{kg/m}^3$  atau  $\text{g/cm}^3$ . Kadang-kadang dapat juga dinyatakan dengan dinyatakan dengan  $\text{g/ml}$  atau gas adalah  $\text{g/l}$ .Rapatan absolut suatu zat adalah:

$$d_t \text{ zat} = \frac{m (g)}{v (cc)}$$

Bobot jenis suatu zat/ cairan adalah hasil bagi dari berat suatu zat/cairan dengan berat air dalam volume yang sama dan ditimbang dalam vakum pada suhu yang sama.

#### III. Alat dan Bahan

Alat : piknometer, gelas kimia 50 ml, neraca analitik

Bahan : etanol, aseton, aquadest, gotri dan tissue

#### **IV. Prosedur Percobaan**

##### **A. Penentuan Volume Piknometer**

1. Timbang piknometer yang bersih dan kering dengan seksama
2. Isi piknometer dengan aquadest sampai penuh, lalu tutup piknometer
3. Usap dan keringkan bagian luar piknometer yang terkena aquadest dengan tisu
4. Timbang piknometer dan catat beratnya
5. Hitung volume piknometer

##### **B. Penentuan Kerapatan dan Bobot Jenis Etanol 70%**

1. Timbang piknometer yang telah dibersihkan dan dikeringkan
2. Isi piknometer dengan etanol sampai penuh, lalu tutup piknometer
3. Bersihkan dan keringkan bagian luar piknometer yang terkena aquadest dengan tisu
4. Timbang kembali piknometer dan catat beratnya
5. Hitung kerapatan dan berat jenis etanol 70%

##### **C. Penentuan Kerapatan dan Bobot pada Zat Padat**

1. Timbang piknometer yang telah dibersihkan dan dikeringkan
2. Timbang gotri yang akan ditentukan kerapatannya
3. Masukkan gotri ke dalam piknometer
4. Isi piknometer dengan aquadest hingga penuh
5. Tutup piknometer dan bersihkan cairan yang menempel dengan tisu
6. Timbang kembali piknometer dan catat beratnya
7. Hitung kerapatan dan berat jenis gotri

## V. Hasil Pengamatan

### A. Penentuan Berat Jenis Sampel

| No. | Sampel | Hasil Pengamatan | $\rho$ (g/mL) |
|-----|--------|------------------|---------------|
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |

## VI. Perhitungan

### A. Penentuan Volume Piknometer

Massa piknometer kosong = .....

Massa piknometer + air = .....

Massa air = .....

$\rho$  air = .....

Volume air =  $\frac{\text{massa air}}{\rho \text{ air}}$  = .....

**B. Penentuan Berat Jenis Etanol 70%**

Massa alkohol + piknometer = .....

Massa alkohol = .....

$\rho$  alkohol =  $\frac{\text{massa alkohol}}{\text{volume air}}$  = .....

**C. Penentuan Berat Jenis Etanol 50%**

Massa alkohol + piknometer = .....

Massa alkohol = .....

$\rho$  alkohol =  $\frac{\text{massa alkohol}}{\text{volume air}}$  = .....

**D. Penentuan Berat Jenis Etanol 10%**

Massa alkohol + piknometer = .....

Massa alkohol = .....

$\rho$  alkohol =  $\frac{\text{massa alkohol}}{\text{volume air}}$  = .....

**E. Penentuan Berat Jenis Zat Padat**

Massa gotri + piknometer = .....

Massa gotri = .....

Massa gotri + pikno+ air = .....

Massa air = .....

Volume air =  $\frac{\text{massa air}}{\rho \text{ air}}$  = .....

Volume total air (perc. A) = .....

Volume gotri = .....

$\rho$  gotri =  $\frac{\text{massa gotri}}{\text{volume gotri}}$  = .....



A large rectangular box with a solid black border, containing 30 horizontal dotted lines for writing.



A large rectangular box containing multiple horizontal dotted lines, providing a template for writing or drawing.



A large rectangular frame containing 30 horizontal dotted lines for writing.

A large rectangular frame containing 30 horizontal dotted lines for writing.

## **PERCOBAAN IV**

### **TEGANGAN PERMUKAAN**

#### **I. Tujuan Praktikum :**

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu :

- a) Menentukan tegangan permukaan dari suatu zat cair (aquadest dan parafin liquid)

#### **II. Dasar Teori**

Tegangan Permukaan (Tegangan Antar Muka) adalah gaya persatuan panjang yang harus dikerjakan sejajar permukaan untuk mengimbangi gaya tarikan kedalam pada cairan. Hal tersebut terjadi karena pada permukaan, gaya adhesi (antara cairan dan udara) lebih kecil dari pada gaya kohesi antara molekul cairan sehingga menyebabkan terjadinya gaya kedalam pada permukaan cairan.

Tegangan antar muka adalah gaya persatuan panjang yang terdapat pada antarmuka dua fase cair yang tidak bercampur. Tegangan antar muka selalu lebih kecil dari pada tegangan permukaan karena gaya adhesi antara dua cairan tidak bercampur lebih besar dari pada adhesi antara cairan dan udara. Pengukuran tegangan permukaan atau tegangan antar muka:

##### 1. Metode kenaikan kapiler:

Tegangan permukaan diukur dengan melihat ketinggian air/cairan yang naik melalui suatu kapiler. Metode kenaikan kapiler hanya dapat digunakan untuk mengukur tegangan permukaan tidak bisa untuk mengukur tegangan antar muka.

##### 2. Metode tersiometer Du-Nouy:

Metode cincin Du-Nouy bisa digunakan untuk mengukur tegangan permukaan ataupun tegangan antar muka. Prinsip dari alat ini adalah gaya yang diperlukan untuk melepaskan suatu cincin platina iridium yang dicelupkan pada permukaan sebanding dengan tegangan permukaan atau tegangan antar muka dari cairan tersebut.

Manfaat Fenomena antar muka dalam farmasi:

1. Dalam mempengaruhi penyerapan obat pada bahan pembantu padat pada sediaan obat
2. Penetrasi molekul melalui membrane biologis
3. Pembentukan dan kestabilan emulsi dan dispersi partikel tidak larut dalam media cair untuk membentuk sediaan suspensi

### III. Alat dan Bahan

Bahan : aquadest, tween 80, parafin liquid

Alat : Batang pengaduk, cawan petri, corong, gelas ukur 100 ml, pipa kapiler, pipet skala, pipet tetes dan pot plastik

### IV. Prosedur Percobaan

#### 1) Pembuatan larutan tween 80

- a) Disiapkan alat dan bahan.
- b) Ditimbang tween 80 dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10%.
- c) Dilarutkan masing-masing tween 80 dan dicukupkan hingga 100 ml.

#### 2) Pengukuran tegangan permukaan cairan

- a) Disiapkan alat dan bahan.
- b) Dipipet 20 ml aquadest dan parafin cair kemudian dimasukkan kedalam 2 cawan petri yang berbeda.
- c) Dimasukkan pipa kapiler kedalam cawan petri yang telah diisi air dan parafin cair.
- d) Diukur ketinggian dari cairan-cairan tersebut
- e) Dihentikan pengukuran ketika tidak terjadi perubahan ketinggian dari cairan dalam pipa kapiler.
- f) Dihitung tegangan permukaan cairan tersebut
- a) Dibuat kurva hubungan konsentrasi dengan tegangan permukaan

## V. Hasil Pengamatan

### Data Pengamatan:

| No. | Sampel | h (cm) | $\rho$ (g/mL) | r (cm) | g (cm/s <sup>2</sup> ) | $\gamma$ (dyne/cm) |
|-----|--------|--------|---------------|--------|------------------------|--------------------|
|     |        |        |               |        |                        |                    |

### Keterangan:

**h** : ketinggian cairan (cm)

**$\rho$**  : Bobot jenis (g/mL) / (g/cm<sup>3</sup>)

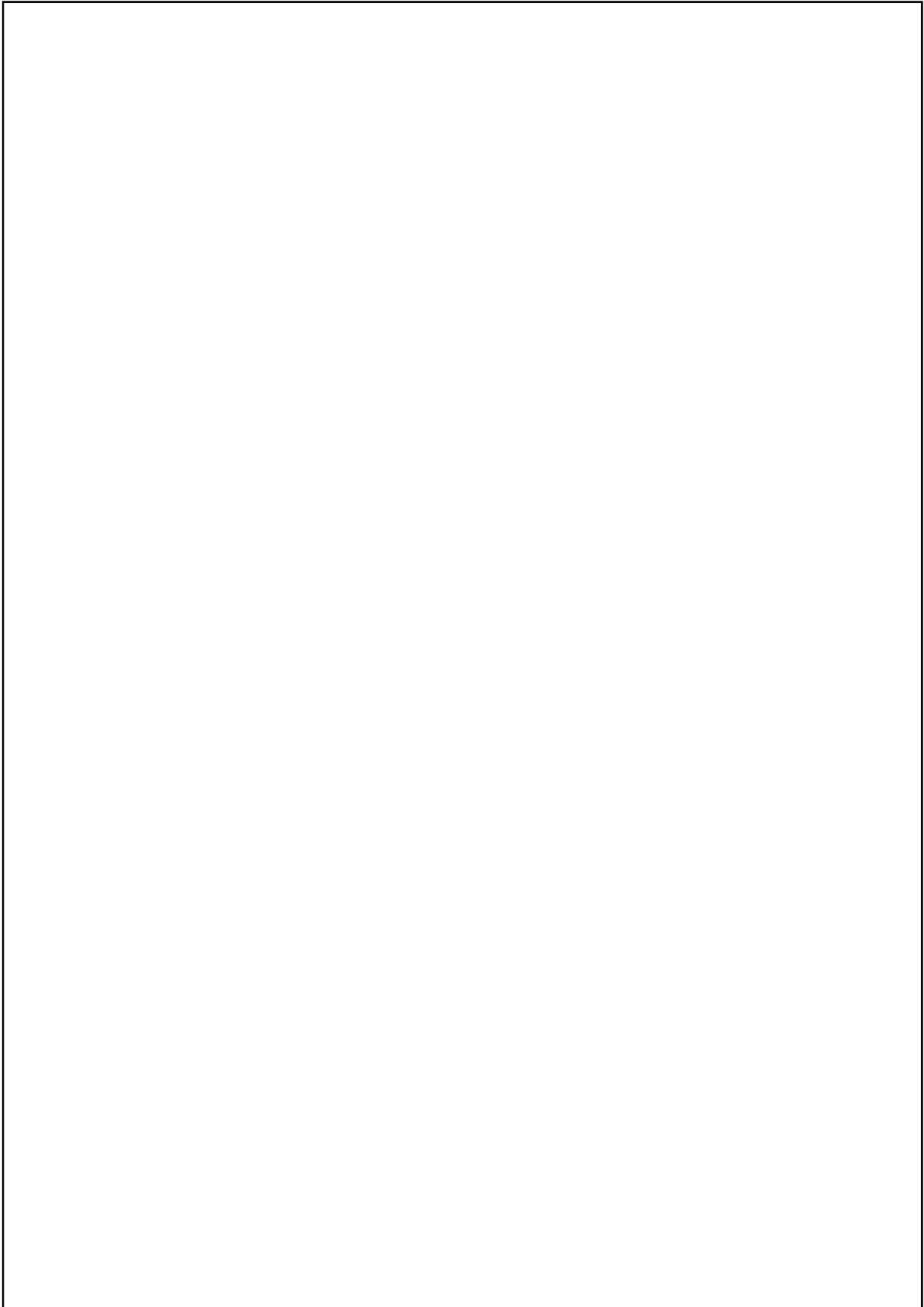
**r** : Jari-jari pipa kapiler (cm)

**g** : Percepatan gravitasi (cm/s<sup>2</sup>)

### Rumus Tegangan Permukaan

$$\gamma = \frac{1}{2} r \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

## **VI. Perhitungan**









A large rectangular box with a solid black border, containing 25 horizontal dotted lines for writing, spaced evenly from top to bottom.

A large rectangular box containing 28 horizontal dotted lines for writing.

A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines for writing.

A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing.

## PERCOBAAN V

### VISKOSITAS DAN RHEOLOGI

#### I. Tujuan Praktikum :

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu :

- a) Membedakan sifat cairan Newton dan Non Newton
- b) Menggunakan berbagai jenis viskometer
- c) Menentukan viskositas dan rheologi cairan

#### II. Dasar Teori

Rheologi berasal dari bahasa Yunani mengalir (rheo) dan logos (ilmu). Digunakan istilah ini untuk pertama kali oleh Bingham dan Croeford untuk menggunakan aliran cairan dan deformasi dari padatan. Rheologi erat kaitannya dengan viskositas. Viskositas merupakan suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir; semakin tinggi viskositas, semakin besar tahanannya untuk mengalir.

Viskositas dinyatakan dalam simbol  $\eta$ . Prinsip dasar rheology telah digunakan dalam penyelidikan zat, tinta, berbagai adonan, bahan-bahan untuk pembuat jalan, kosmetik, produk hasil peternakan, serta sediaan-sediaan farmasi. Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Semakin besar viskositas (kekentalan) fluida, maka semakin sulit suatu fluida untuk mengalir dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair.

Penggolongan sistem cair menurut tipe aliran dan deformasinya ada dua yaitu:

- a) Sistem Newton
- b) Sistem Non Newton.

##### Sistem Newton

Pada cairan Newton, hubungan antara shearing rate dan shearing stress adalah linear, dengan suatu tetapan yang dikenal dengan viskositas atau koefisien viskositas. Tipe alir ini umumnya dimiliki oleh zat cair tunggal serta larutan dengan struktur molekul sederhana dengan volume molekul kecil. Tipe aliran yang mengikuti Sistem Newton, viskositasnya tetap pada suhu dan tekanan tertentu dan tidak tergantung pada kecepatan geser, sehingga viskositasnya cukup ditentukan pada satu kecepatan geser.

### Sistem Non Newton

Pada cairan non-Newton, shearing rate dan shearing stress tidak memiliki hubungan linear, viskositasnya berubah-ubah tergantung dari besarnya tekanan yang diberikan. Tipe aliran non-Newton terjadi pada dispersi heterogen antara cairan dengan padatan seperti pada koloid, emulsi, dan suspensi cair, salep. Ada 3 jenis tipe aliran dalam sistem Non-Newton, yaitu : PLASTIS, PSEUDOPLASTIS, dan DILATAN.

Alat untuk mengukur viskositas dan rheologi suatu zat disebut viskometer. Ada 2 jenis viskometer:

a) Viskometer satu titik

Hanya digunakan untuk menentukan viskositas cairan Newton. Misal viskometer kapiler, bola jatuh

b) Viskometer banyak titik

Viskometer jenis ini bisa digunakan untuk cairan Newton dan Non Newton. Misal viskometer stromer, brookfield, dll.

### **III. Alat dan Bahan**

Bahan : etanol, sirupus simpleks, aquadest, PGA

Alat : viskometer pipa kapiler, stopwatch, bola hisap, viscometer Brookfield

### **IV. Prosedur Percobaan**

a. Penentuan viskositas Newton menggunakan viskometer pipa kapiler/ ostwald

- 1) Masukkan etanol, sirupus simpleks 65% melalui pipa ukuran besar sampai batas bawah pipa kapiler
- 2) Hisap cairan dari pipa ukuran kecil sampai cairan mencapai batas atas pipa kapiler menggunakan bola hisap
- 3) Lepaskan bola hisap, catat waktu yang diperlukan cairan mengalir dari batas atas menuju batas bawah pipa kapiler menggunakan stopwatch. Lakukan secara triplo.
- 4) Lakukan hal yang sama poin 1-3 menggunakan blanko aquades
- 5) Hitung viskositas cairan



## V. Hasil Pengamatan

### Data Pengamatan:

| Sampel | m(g) | V(mL/cm <sup>3</sup> ) | $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------|------|------------------------|-----------------------------|
|        |      |                        |                             |

| Sampel | T (°C) | t (s) |   | Waktu rata-rata ( $t_s$ ) | $\eta_s$ |
|--------|--------|-------|---|---------------------------|----------|
|        |        | 1     | 2 |                           |          |
|        |        |       |   |                           |          |

**Keterangan:**

**m** : massa (g)

**$\rho$**  : Bobot jenis (g/mL) / (g/cm<sup>3</sup>)

**V** : Volume (mL/cm<sup>3</sup>)

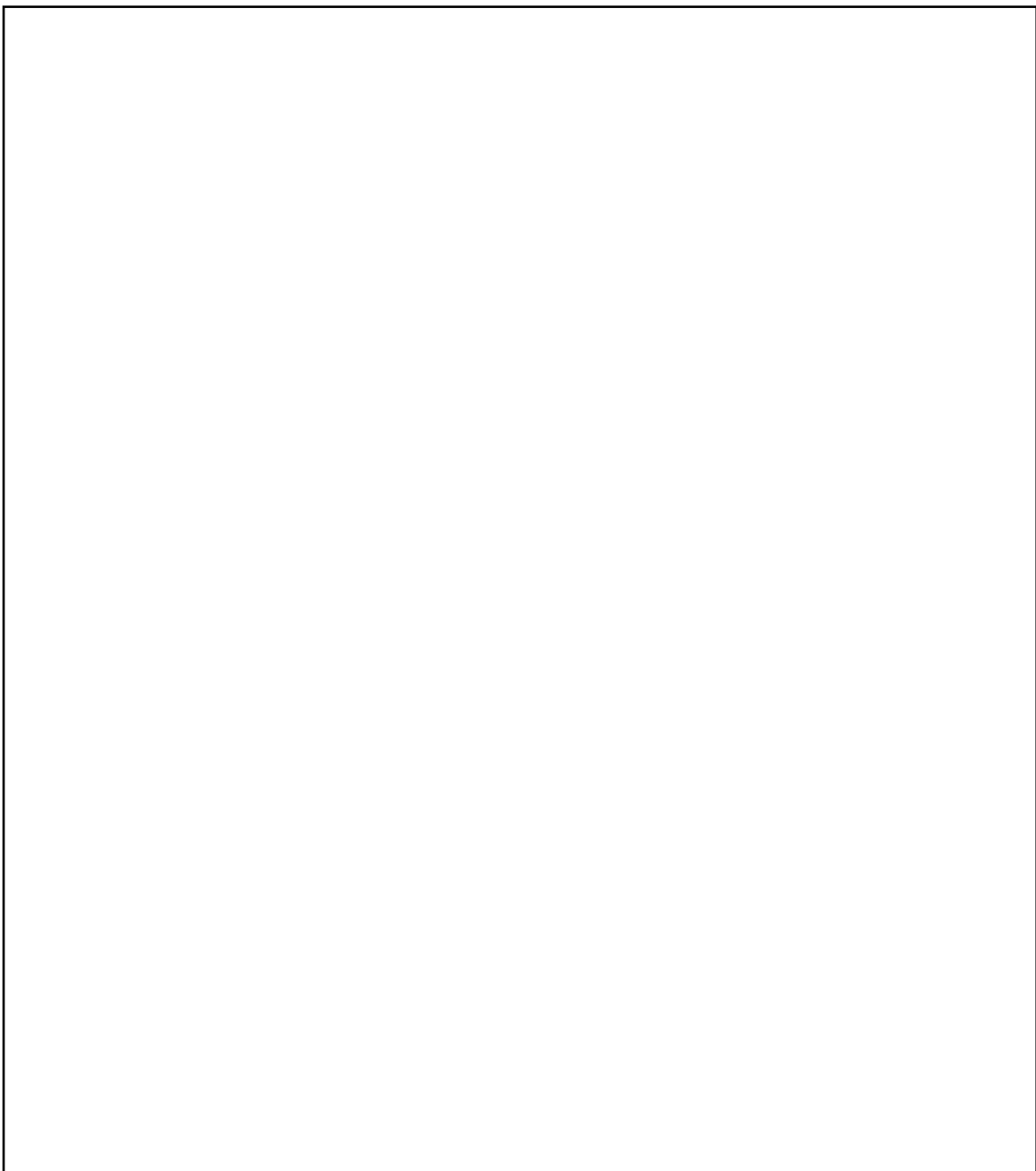
**T** : Suhu (°C)

**Rumus Viskositas cairan dengan menggunakan perbandingan :**

$$\eta_s = \frac{\eta_{air} \rho_s t_s}{\rho_{air} t_{air}}$$

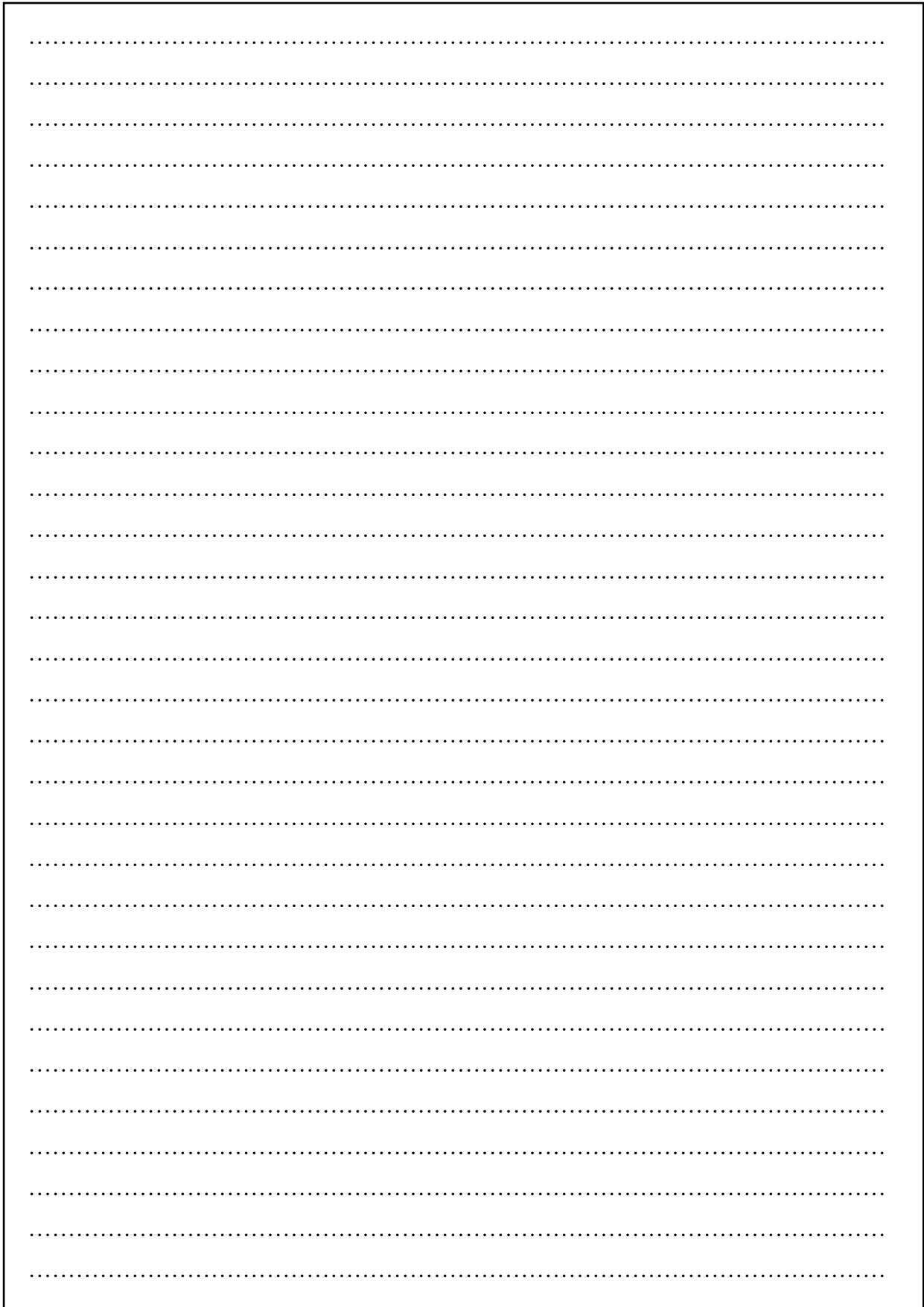
$\eta$  dibaca "eta"

**VI. Perhitungan**





A large rectangular box with a solid black border, containing 25 horizontal dotted lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the box.



A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, providing a template for writing or drawing.

A large rectangular box with a solid black border. Inside the box, there are 30 horizontal dotted lines spaced evenly, providing a guide for handwriting practice. The lines are parallel to each other and extend across the width of the box.

A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines for writing.



## PERCOBAAN VI

### KOLOID

#### I. Tujuan:

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :  
Mahasiswa mampu menggambarkan tentang sifat-sifat larutan koloid

#### II. Dasar Teori

Koloid biasanya dibagi menjadi dua golongan besar. Berdasarkan pada apakah koloid disolvatasi oleh medium dispersinya atau tidak atau apakah dia tidak berinteraksi secara nyata pada medium, yaitu:

1. Koloid liofilik, disolvatasikan oleh solven dan sering dinamakan “koloid suka pelarut”.
2. Koloid liofobik, kebalikan dari koloid liofilik, yaitu mempunyai afinitas kecil untuk solvent dan sering dinamakan “koloid tidak suka pelarut”.

Jika digunakan sebagai solven adalah air, maka digunakan istilah: hidrofilik dan hidrofobik. Dispersi koloidal yang dibuat dengan salah satu dari dua metode umum, yaitu metode kondensasi dan metode dispersi.

#### Metode Kondensasi

Metode kondensasi adalah metode penggabungan partikel-partikel kecil (ion/molekul) untuk membentuk partikel-partikel yang lebih besar yang masuk dalam jarak ukuran koloidal. Ini biasanya dilakukan dengan jalan mengganti solven atau dengan jalan melakukan reaksi kimia tertentu. Metode dispersi menggunakan teknik-teknik pengecilan ukuran partikel dari partikel-partikel yang berdimensi koloidal, sehingga dapat digunakan disintegrator mekanik seperti *colloid mill*. Sering sekali dicampur dengan zat yang lain yang dapat menyebabkan partikel non koloidal menjadi koloidal.

Metode tipe dispersi tipe ini khusus dinamakan peptisasi. Semua dispersi koloidal menunjukkan suatu sifat optik yang dikenal sebagai efek Tyndall. Jika seberkas cahaya diarahkan pada suatu dispersi koloidal, maka cahaya tersebut akan dipancarkan dan suatu berkas sinar atau kerucut akan terlihat. Karena banyak dispersi koloidal sangat menyerupai larutan sejati, maka sifat tersebut berguna untuk membedakan antara dispersi koloidal dan larutan sejati. Larutan sejati tidak akan memancarkan cahaya, karena partikel-partikel yang terdispersi didalamnya begitu kecil sehingga tidak dapat menimbulkan efek tersebut.

Sifat lain yang menarik dari koloid adalah viskositas. Koloid liofilik tidak merubah viskositas dari viskositas suatu dispersi, karena dispersi tersebut tidak disolvatasikan. Kenaikan kadar dari koloid-koloid semacam itu tidak mempengaruhi viskositas dari dispersi tersebut. Koloid liofilik, sebaliknya biasanya menyebabkan suatu kenaikan viskositas secara nyata, karena mereka berinteraksi dengan molekul-molekul solven. Sifat-sifat stabilitas sistem liofobik juga berbeda. Semua dispersi koloid mempunyai muatan listrik. Jika suatu zat atau ion dengan muatan sebaliknya ditambahkan dalam suatu dispersi koloid, muatan dalam koloid dapat dihilangkan atau dinetralkan dan koloid akan mengendap.

Sistem hidrofobik biasanya lebih jelas dipengaruhi oleh elektrolit, sedangkan sistem hidrofilik disolvatasikan dan suatu “cincin pelindung” mengelilingi koloid hingga membuatnya menjadi kurang peka terhadap ion-ion yang bermuatan yang berasal dari elektrolit. Salah satu cara untuk menambahkan stabilitas koloid hidrofobik ialah dengan penambahan suatu koloid hidrofilik pada sistem tersebut. Dalam hal ini koloid hidrofiliknya dinamakan “koloid pelindung”. Sistem hidrofilik akan menjadi kurang stabil pada penambahan solven-solven tersebut akan bersaing dengan molekul- molekul air dan mendehidrasi koloid.

### **III. Alat dan Bahan**

Alat:

Gelas kimia 100 mL, pipet tetes, botol kaca, piknometer, Batang pengaduk, cawan petri, corong, gelas ukur 100 ml, pipa kapiler, pipet skala, pipet tetes dan pot plastik

Bahan:

Sampel koloid, sampel suspensi, aquades, tissue.

### **IV. Prosedur Percobaan**

#### **1. Pembuatan Sampel**

- a. Siapkan masing-masing sampel jenis koloid, larutan dan suspensi.
- b. Beri label A untuk sampel koloid, label B untuk sampel larutan dan label C untuk sampel suspensi.
- c. Simpan masing-masing sampel dalam botol tertutup.

## 2. Efek Penyinaran Terhadap Larutan

- a. Masukkan masing-masing sampel A, B dan C ke dalam gelas kimia 100 ml.
- b. Lakukan penyinaran dengan senter terhadap masing-masing sampel.
- c. Amati dan catat jalannya sinar pada masing-masing sampel.

## 3. Pengukuran berat jenis masing-masing sampel

- a. Buatlah masing-masing sampel koloid dalam 5 variasi (konsentrasi % v/v atau M atau variasi massa)
- b. Ukur berat jenis masing-masing sampel. Lakukan seperti prosedur pada percobaan III.
- c. Buatlah grafik perbandingan konsentrasi dengan berat jenis.

## 4. Pengukuran tegangan permukaan masing-masing sampel

- a. Buatlah masing-masing sampel koloid dalam 5 variasi (konsentrasi % v/v atau M atau variasi massa)
- b. Ukur tegangan permukaan masing-masing sampel. Lakukan seperti prosedur pada percobaan IV.
- c. Buatlah grafik perbandingan konsentrasi dengan tegangan permukaan.

## V. Hasil Pengamatan

### A. Efek Penyinaran Terhadap Larutan

| No. | Sampel | Hasil Pengamatan |
|-----|--------|------------------|
|     |        |                  |
|     |        |                  |
|     |        |                  |

**B. Pengukuran berat jenis masing-masing sampel**

| No. | Sampel | Hasil Pengamatan | $\rho$ (g/mL) |
|-----|--------|------------------|---------------|
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |
|     |        |                  |               |

**C. Data Pengamatan Tegangan Permukaan**

| No. | Sampel | h (cm) | $\rho$ (g/mL) | r (cm) | g (cm/s <sup>2</sup> ) | $\gamma$ (dyne/cm) |
|-----|--------|--------|---------------|--------|------------------------|--------------------|
|     |        |        |               |        |                        |                    |

## **VI. Perhitungan**





A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing.



A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines for writing.



A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, spaced evenly for writing.

## **PERCOBAAN VII**

### **PENENTUAN UKURAN PARTIKEL**

#### **I. Tujuan**

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :  
Mahasiswa mampu mengukur ukuran partikel dengan metode pengayakan.

#### **II. Dasar Teori**

Ukuran partikel adalah diameter partikel suatu paket sampel, karena umumnya sediaan obat yang digunakan dalam farmasi mengandung komponen bahan yang berupa partikel-partikel, baik yang sendirian atau terdispersi sebagai partikel halus dalam medium yang lain, maka penentuan ukuran partikel (obat) menjadi sangat menentukan. Pengecilan ukuran partikel hingga batas tertentu sangat menguntungkan, sejak pembuatan hingga efek obat yang bersangkutan. Ukuran partikel dapat diperkecil baik dengan metode fisis maupun dengan metode kimiawi. Prinsip metode kimiawi yang dapat digunakan adalah dengan pengendapan dari suatu larutan dengan jalan mereaksikan zat dengan zat lain untuk mendapatkan senyawa kimia yang diinginkan dengan bentuk partikel halus.

Pengukuran ukuran partikel biasanya cukup sukar sekali kecuali jika partikel tersebut mempunyai bentuk yang tetap dan teratur dan hal ini jarang terjadi. Pengetahuan statistik berguna sekali dalam hal ini dan umumnya mempunyai ukuran partikel diasumsikan sebagai diameter bola ekuivalen. Metode pengukuran partikel ada bermacam-macam, mulai dari yang sederhana samapi yang sangat kompleks dan beragantung pada ukuran partikel yang diselidiki. Beberapa metode yang digunakan adalah mikroskopi, pengayakan, pengendapan, adsorpsi, permeatri dan pancaran radiasi. Metode yang sederhana adalah mikroskopi, pengayakan dan sedimentasi.

#### **III. Alat dan Bahan**

Alat :

Beker gelas, batang pengaduk, neraca analitik, ayakan.

Bahan :

Granul

#### IV. Prosedur Percobaan

- a. Susun beberapa ayakan dengan nomor tertentu berurutan dari atas ke bawah makin besar nomor pengayakan.
- b. Timbang masing-masing nomor ayakan.
- c. Sejumlah granul yang sudah ditimbang diletakkan pada pengayakan paling atas, ditutup dan mesin pengayak dihidupkan selama 10 menit.
- d. Fraksi yang tersisa pada masing-masing pengayak ditimbang.
- e. Hitung fraksi rata-rata partikel dari rata-rata lubang pengayak yang dapat dilewati dan lubang pengayak yang menahan serbuk tersebut.
- f. Buatlah distribusi ukuran partikel dan hitung diameter rata-rata partikel.

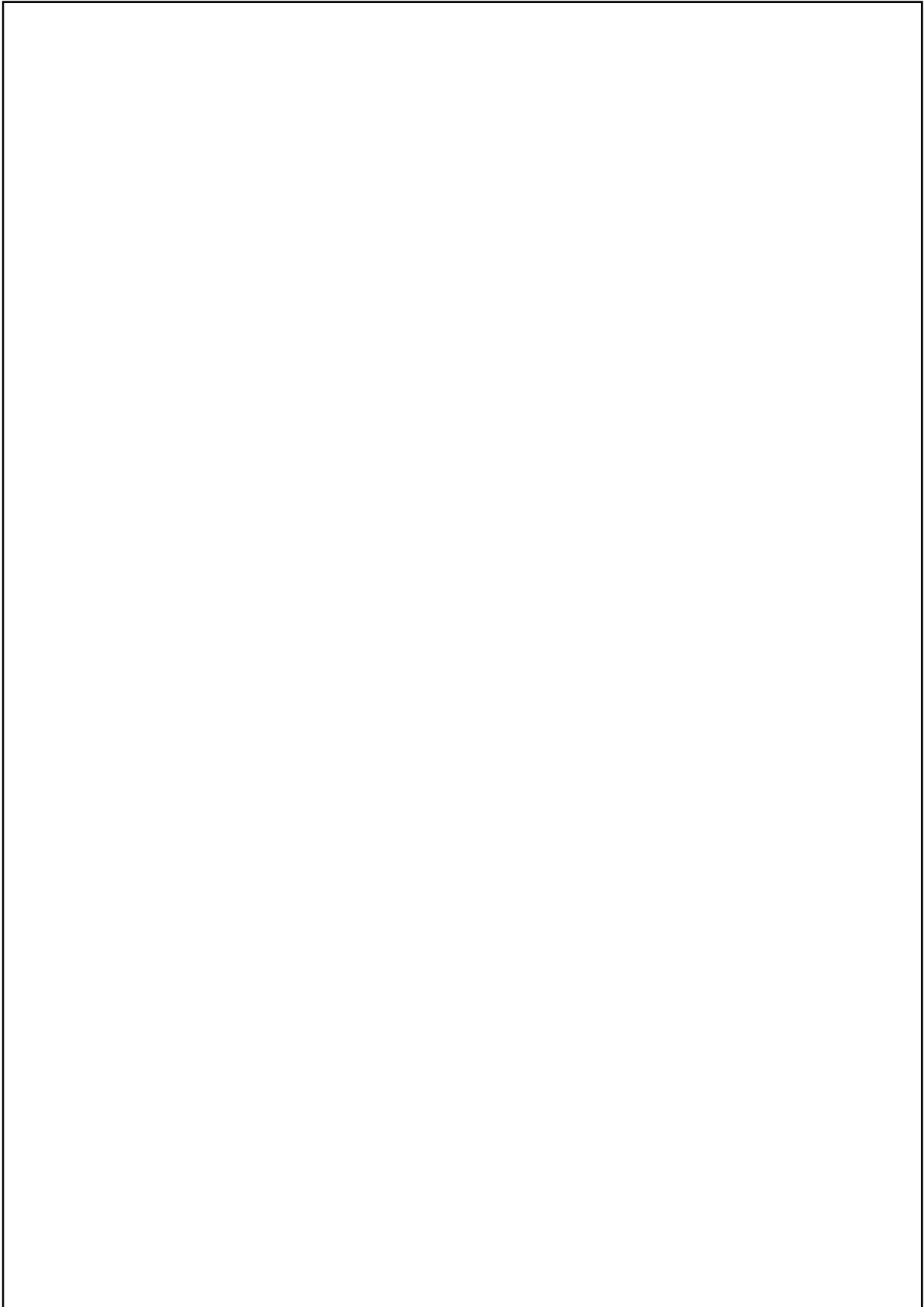
#### V. Hasil Pengamatan

Data Pengamatan berat zat tertinggal:

| No Ayakan | Berat zat tertinggal (gram) |
|-----------|-----------------------------|
|           |                             |
|           |                             |
|           |                             |
|           |                             |
|           |                             |

| No Ayakan | Ukuran rata-rata pori (mm) | Berat zat yg tertinggal (g) | % tertinggal | % tertinggal; x ukuran pori |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
|           |                            |                             |              |                             |
|           |                            |                             |              |                             |
|           |                            |                             |              |                             |
|           |                            |                             |              |                             |
|           |                            |                             |              |                             |
|           |                            |                             |              |                             |

## **VI. Perhitungan**





A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing.





A large rectangular frame containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines for writing.

## PERCOBAAN VIII

### EMULSIFIKASI

#### I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk :

- a. Menghitung jumlah emulgator golongan surfaktan yang digunakan dalam pembuatan emulsi
- b. Membuat emulsi dengan menggunakan emulgator surfaktan
- c. Mengevaluasi ketidakstabilan suatu emulsi
- d. Menentukan HLB butuh minyak yang digunakan dalam pembuatan emulsi

#### II. Dasar Teori

Emulsi adalah suatu system disperse yang secara termodinamik tidak stabil, terdiri dari paling sedikit dua cairan yang tidak bercampur dan satu diantaranya terdispersi sebagai globul-globul dalam cairan lainnya. System ini umumnya distabilkan dengan emulgator. Dalam bidang farmasi, emulsi umumnya terdiri dari fase minyak dan fase air.

Berdasarkan fase terdispersinya dikenal dua jenis emulsi yaitu:

- a. Emulsi minyak dalam air, yaitu bila fase minyak terdispersi di dalam fase air
- b. Emulsi air dalam minyak, yaitu bila fase air terdispersi di dalam fase minyak.

Metode yang dapat digunakan untuk menentukan efisiensi surfaktan sebagai emulgator adalah metode HLB (*Hydrophilic-Lipophilic Balance*). Griffin menyusun suatu skala ukuran HLB surfaktan yang dapat digunakan menyusun daerah efisiensi HLB optimum untuk setiap fungsi surfaktan. Semakin tinggi nilai HLB suatu surfaktan, sifat kepolarannya semakin meningkat.

Disamping itu, HLB butuh minyak yang digunakan juga perlu diketahui. Pada umumnya nilai HLB butuh minyak adalah tetap untuk suatu emulsi tertentu dan ini ditentukan berdasarkan percobaan. Menurut Griffin, nilai HLB butuh tersebut setara dengan nilai HLB surfaktan atau campuran surfaktan yang

digunakan untuk mengemulsi minyak dengan air sehingga membentuk emulsi yang stabil.

Contoh:

|                  |      |        |
|------------------|------|--------|
| R/ paraffin cair | 20%  | HLB 12 |
| Emulgator        | 5%   |        |
| Air ad           | 100% |        |

Secara teoritis, emulgator dengan HLB 12 merupakan emulgator yang paling cocok untuk pembuatan emulsi dengan formula di atas. Tetapi pada kenyataannya, jarang sekali ditemukan surfaktan HLB yang nilainya sama persis dengan nilai HLB butuh fase minyak. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi surfaktan dengan nilai HLB rendah dan tinggi akan memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan kombinasi emulgator akan diperoleh nilai HLB mendekati nilai HLB butuh minyak. Misalnya pada emulsi di atas menggunakan kombinasi tween 80 (HLB 15) dan span 80 (HLB 4,3). Diperlukan perhitungan jumlah masing-masing emulgator. Jumlah tersebut dapat dihitung melalui cara berikut:

Jumlah emulgator yang dibutuhkan =  $5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$

Misalkan jumlah tween 80 =  $a \text{ gram}$ , maka span 80 =  $(5 - a) \text{ gram}$

Persamaan:

$$(a \times 15) + [(5 - a) \times 4,3] = 5 \times 12$$

$$15a + 21,5 - 4,3 a = 60$$

$$10,7 a = 38,5$$

$$a = 3,6$$

maka jumlah tween 80 yang dibutuhkan =  $3,6 \text{ gram}$

jumlah span 80 yang dibuthkan =  $(5 - 3,6) \text{ gram} = 1,4 \text{ gram}$

### III. Prosedur Percobaan

Percobaan ini dilakukan selama dua minggu dan terdiri atas:

A. Minggu ke 1 :

Penentuan HLB butuh minyak dengan jarak HLB besar.

B. Minggu ke 2:

Penentuan HLB butuh minyak dengan jarak HLB sempit.

#### 1. Penentuan HLB butuh minyak dengan jarak HLB besar

|           |    |
|-----------|----|
| R/ minyak | 20 |
| Tween     |    |
| Total     | 3  |

Span

Air ad 100

Buatlah satu seri emulsi dengan nilai HLB butuh masing-masing 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan 13.

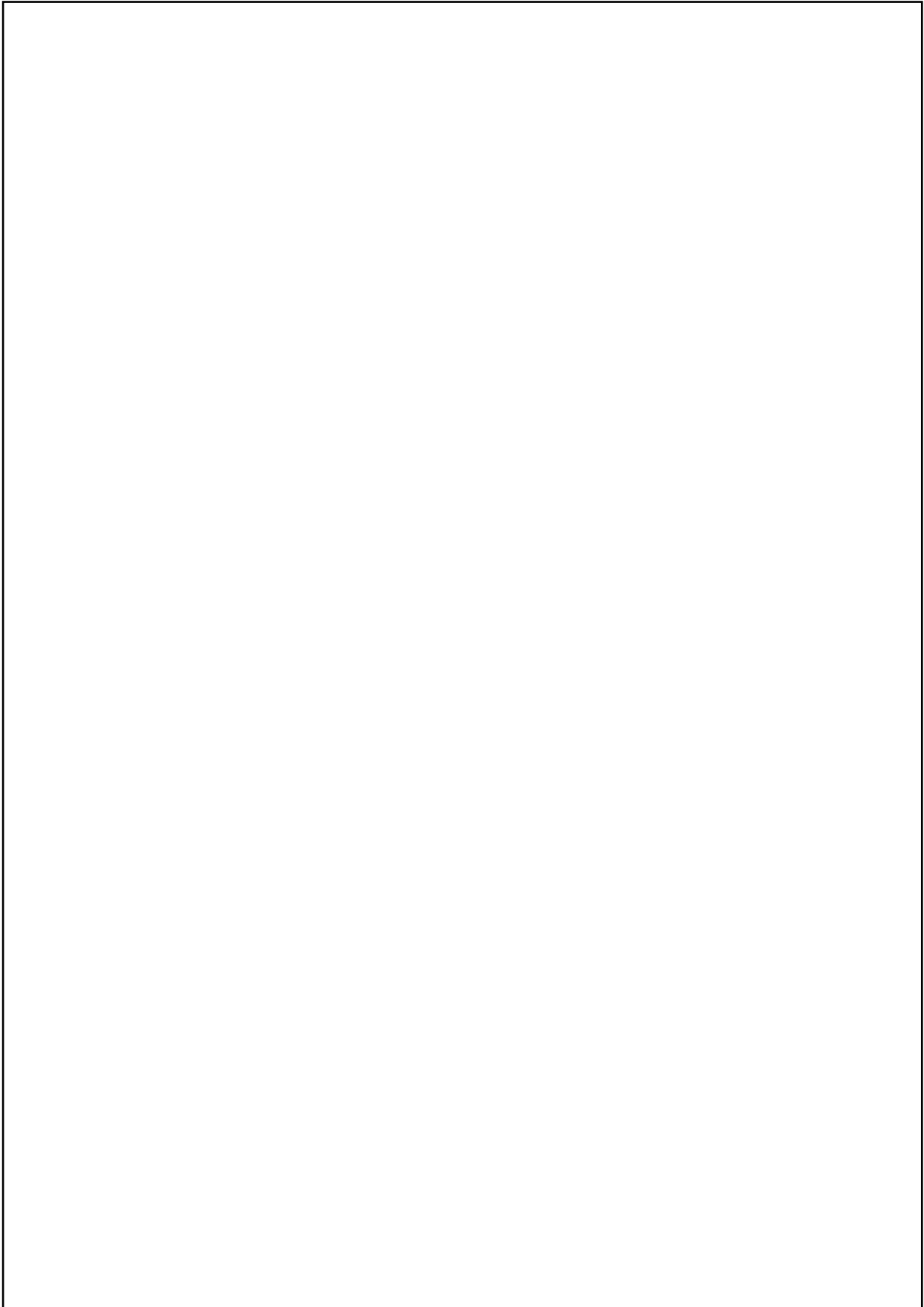
#### Prosedur kerja:

- Hitung jumlah tween dan span yang dibutuhkan untuk setiap nilai HLB butuh.
- Timbang masing-masing minyak-air, tween dan span sejumlah yang dibutuhkan.
- Campurkan minyak dengan span. Campurkan air dengan tween. Panaskan kedua campuran di atas penangas air dengan suhu 60 °C.
- Tambahkan campuran minyak ke dalam campuran air dan aduk dengan *magnetic stirrer* selama 5 menit.
- Masukkan emulsi ke dalam tabung sedimentasi dan beri tanda sesuai dengan nilai HLB masing-masing.
- Tinggi emulsi dalam tabung diusahakan sama dan catat waktu mulai memasukkan emulsi ke dalam tabung.
- Amati jenis kestabilan emulsi yang terjadi selama enam hari. Apabila terjadi creaming, ukur tinggi emulsi yang membentuk cream.
- Tentukan pada nilai HLB berapa emulsi tampak paling stabil.





## V. Perhitungan







A large rectangular area containing numerous horizontal dotted lines, serving as a template for writing or drawing.

A large rectangular box containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



A large rectangular area containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing.

## **PENUTUP**

Semoga buku penuntun praktikum ini dapat bermanfaat dalam menunjang mata kuliah Farmasi Fisik khususnya materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum.