



**LABORATORIUM FARMAKOLOGI
AKADEMI FARMASI INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

No.: FAP.12/MP/Gasal/AFIYO/IX/2018/Rev.02

**PETUNJUK PRAKTIKUM
FARMAKOLOGI
DASAR**

**Disusun Oleh:
Agustina Susilowati, M.Farm, Apt.**



PETUJUK PRAKTIKUM FARMAKOLOGI DASAR

Penyusun:

Agustina Susilowati, M.Farm., Apt

Cover:

Erma Yunita, M.Sc., Apt

Revisi ke:

- I September 2017
- II September 2018

**LABORATORIUM FARMAKOLOGI
AKADEMI FARMASI INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT karena penyusunan “Buku Petunjuk Praktikum Farmakologi Dasar” ini dapat diselesaikan.

Buku ini disusun untuk membantu mahasiswa melaksanakan praktikum farmakologi. Mahasiswa diharapkan dapat membaca dan memahami materi praktikum sehingga dapat melaksanakan praktikum dengan lancar dan tertib.

Penyusun berharap agar petunjuk ini bukanlah merupakan satu-satunya pedoman di dalam menjalankan praktikum, oleh karena itu adalah suatu keharusan bagi setiap mahasiswa untuk selalu membaca literatur-literatur yang berhubungan dengan ilmu farmakologi.

Penyusun menyadari bahwa petunjuk praktikum ini masih banyak kekurangannya dan jauh dari sempurna, sehingga saran-saran perbaikan sangat diharapkan untuk penyempurnaan petunjuk praktikum ini.

Yogyakarta, September 2018

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| HALAMAN JUDUL | 1 |
| KATA PENGANTAR | 2 |
| DAFTAR ISI | 3 |
| TATA TERTIB PRAKTIKUM | 4 |
| ARAHAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM FARMAKOLOGI | 5 |
| BAB I. HEWAN PERCOBAAN | 7 |
| BAB II. PEMBERIAN OBAT PADA HEWAN PERCOBAAN | 11 |
| BAB III. MENGHITUNG DOSIS PADA HEWAN PERCOBAAN | 16 |
| BAB IV. PENGARUH CARA PEMBERIAN TERHADAP ABSORBSI OBAT | 18 |
| BAB V. METABOLISME OBAT | 20 |
| BAB VI. EFEK ANALGETIK | 23 |
| BAB VII. EFEK DIURETIK | 25 |
| BAB VIII. EFEK SEDATIVA | 27 |
| BAB IX. UJI KETOKSIKAN AKUT | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | 30 |
| LAMPIRAN | 31 |

TATA TERTIB PRAKTIKUM

I. PRESENSI PRAKTIKUM

1. Praktikan diwajibkan datang 10 menit sebelum praktikum dimulai untuk mengisi daftar hadir, mengumpulkan laporan percobaan minggu sebelumnya, serta meminjam alat. Keterlambatan praktikan tanpa alasan yang jelas berakibat tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
2. Apabila tidak mengikuti pretest dan praktikum, praktikan harus memberikan surat izin, keterangan yang sah dan diberikan kepada dosen pembimbing praktikum.

II. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

1. Sebelum acara dimulai praktikan harus telah melaksanakan pretes dengan dosen pembimbing praktikum yang ditetapkan. Praktikan yang belum lulus pretest tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
2. Selama praktikum, praktikan diwajibkan mengenakan jas praktikum, bersikap sopan dalam berpakaian, cara berbicara, maupun cara bergaul termasuk di dalamnya tidak merokok dalam laboratorium dan tidak membuat kegaduhan.
3. Setelah selesai praktikum alat-alat yang digunakan harus sudah dibersihkan dan dikembalikan kepada laboran.
4. Praktikan yang merusakkan alat harus melapor kepada laboran dan segera mengganti.

III. HASIL PENGAMATAN DAN LAPORAN PRAKTIKUM

1. Semua data pengamatan harus dicatat dalam blangko laporan sementara yang telah disediakan, dan dimintakan persetujuan kepada dosen pembimbing praktikum dan laboran, kemudian dilampirkan pada laporan resmi.
2. Setiap praktikan wajib membuat laporan resmi tentang percobaan yang telah dilakukan dan diserahkan sebelum melakukan percobaan berikutnya.
3. Apabila belum menyerahkan laporan resmi maka praktikan tidak diperkenankan mengikuti praktikum berikutnya.

IV. PENILAIAN PRAKTIKUM

Sistem penilaian praktikum meliputi:

1. Penilaian harian oleh masing-masing dosen pembimbing praktikum meliputi:
 - a. Pretest/posttest 20%
 - b. Praktikum 25%
 - c. Laporan 25%
2. Responsi akhir bernilai 30%

HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN PADA PENELITIAN DENGAN HEWAN PERCOBAAN DAN ARAHAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM FARMAKOLOGI

1. Cara Bekerja Dengan Hewan Percobaan

Setiap orang, baik praktikan maupun peneliti yang bekerja di laboratorium dengan menggunakan hewan percobaan sebaiknya membaca :

- a. Petunjuk pemeliharaan dan menggunakan hewan percobaan dan dasar-dasar pemeliharaan hewan percobaan
- b. Perlakukanlah hewan percobaan dengan kasih sayang dan jangan disakiti
- c. Cara memperlakukan hewan percobaan :

➤ **Kelinci dan marmot**

Jangan sesekali memegang telinga kelinci karena syaraf dan pembuluh darah dapat terganggu

➤ **Tikus dan mencit**

Peganglah hewan-hewan ini pada ekornya, tetapi hati-hati jangan sampai hewan tersebut membalikkan tubuhnya dan menggigit anda. Karena itu selain ekornya, peganglah juga leher belakang dekat kepala dengan ibu jari dan telunjuk.

2. Hal-Hal Yang Perlu Diperhatikan Pada Penelitian Dengan Hewan Percobaan

- a. Hewan percobaan biasanya memberikan hasil dengan deviasi yang lebih besar bila dibandingkan dengan percobaan *in vitro*, karena adanya variasi biologis. Maka untuk menjaga agar variasi biologis minimal digunakan hewan dengan spesies dan strain yang sama, usia yang sama, jenis kelamin yang sama dan dapat dipelihara dengan kondisi yang sama.
- b. Hewan percobaan harus diberi makan sesuai dengan makan standar untuknya dan diberi minum *ad libitum*.
- c. Hewan dipuaskan semalam sebelum percobaan dimulai dan hanya diperbolehkan minum air *ad libitum*.

3. Arahan Keselamatan Kerja Di Laboratorium Farmakologi

- a. Adakalanya diperlukan kaos tangan dari karet atau kain yang cukup tebal untuk melindungi tangan dari gigitan hewan. Akan tetapi bagi yang sudah terbiasa lebih baik tanpa kaos tangan sebab kontak langsung dengan hewan uji akan lebih mudah mengontrol gerakan hewan.
- b. Bagi yang bekerja dengan binatang percobaan disarankan imunisasi tetanus. Apabila terkena gigitan harus segera dibersihkan dan diobati sesuai dengan cara-cara pada pertolongan pertama pada kecelakaan

BAB I

HEWAN PERCOBAAN

A. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara memegang mencit dan menandai mencit

B. Hewan Percobaan

Hewan uji/hewan percobaan atau sering disebut hewan laboratorium adalah hewan yang khusus ditenakkan untuk keperluan penelitian/praktikum biologik. Hewan percobaan digunakan untuk penelitian pengaruh bahan kimia atau obat pada manusia. Hewan percobaan yang biasa digunakan pada penelitian farmakologi antara lain:

1. Mencit
2. Tikus
3. Kelinci
4. Hamster
5. Kucing
6. Kera
7. Anjing

C. Jenis Hewan Percobaan

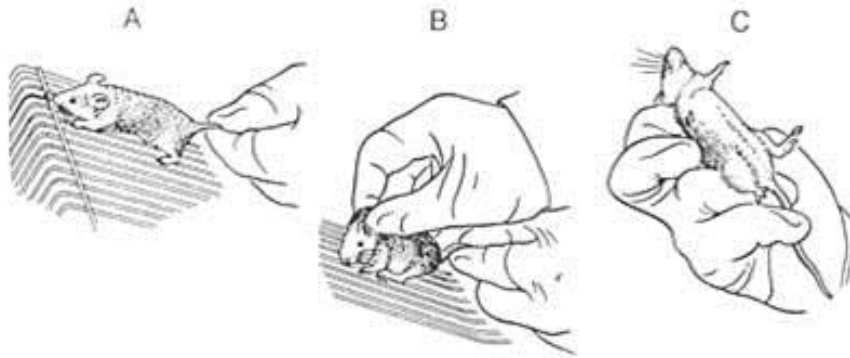
1. Mencit



Gambar 1. Mencit

- a. Cenderung berkumpul
- b. Penakut, fotopobik
- c. Lebih aktif pada malam hari
- d. Aktivitas terhambat dengan kehadiran manusia
- e. Tidak mengigit

- f. Cara memperlakukan mencit: dengan tangan kanan angkat ekornya dan biarkan mencit menjangkau kawat kandang dengan kaki depannya, tarik sedikit ekornya. Dengan tangan kiri, cubit kulit diantara 2 telinga dan 3 jari yang lain memegang kulit punggung diantara jari manis dan ekor dijepit di kelingking



Gambar 2. Cara memegang Mencit

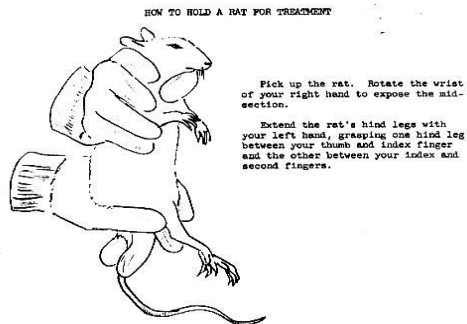
2. Tikus



Gambar 3. Tikus

- a. Sangat cerdas
- b. Tidak begitu fotofobik
- c. Aktivasnya tidak terhambat dengan kehadiran manusia
- d. Bila diperlakukan kasar atau dalam keadaan defisiensi nutrisi, cenderung menjadi galak dan sering menyerang
- e. Dapat hidup sendiri di kandangnya
- f. Cara memperlakukan tikus:
 - Angkat dengan cara memegang bagian ujung ekor, letakkan pada kawat kandang, Tangan kiri bergerak dari belakang dengan jari tengah dan telunjuk “mengunci” tenguknya, sementara ibu jari jari menjepit kaki depan

- Untuk perlakuan yang hanya memerlukan ekor, masukkan ke dalam “holder”



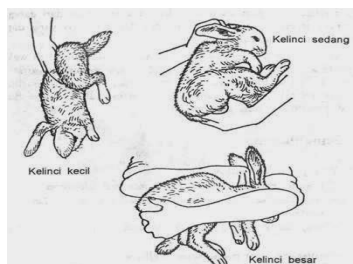
Gambar 4. Cara memegang tikus

3. Kelinci



Gambar 5. Kelinci

- Jarang bersuara kecuali dalam kondisi nyeri yang luar biasa
- Cenderung berontak bila kenyamanannya terganggu
- Sangat rentan terhadap angin langsung dan udara dingin
- Untuk perlakuan yang hanya memerlukan kepala, masukkan ke dalam “holder”
- Cara memperlakukan kelinci:
 - Perlakukan dengan halus
 - Jangan memegang telinga saat mengangkat/menangkap
 - Pegang kulit kelinci dengan tangan kiri
 - Dekapkan kearah tubuh



Gambar 6. Cara memegang kelinci

D. Alat dan Bahan

1. Mencit
2. Spidol permanent
3. Masker
4. Sarung tangan
5. Timbangan

E. Cara Kerja

1. Cara Memegang dan Memperlakukan Mencit dengan Baik
 - a. Dengan tangan kanan angkat ekornya dan biarkan mencit menjangkau kawat kandang dengan kaki depannya, tarik sedikit ekornya.
 - b. Dengan tangan kiri, cubit kulit diantara 2 telinga dan 3 jari yang lain memegang kulit punggung diantara jari manis dan ekor dijepit di kelingking
2. Cara Menandai Mencit

Pemberian kode seringkali diperlukan untuk mengidentifikasi hewan percobaan yang terdapat dalam suatu kelompok atau kandang. Sehingga hewan-hewan percobaan perlu sekali diberi kode dengan menggunakan spidol permanent pada ekor mencit.
3. Menimbang Mencit
 - a. Diangkat ujung ekor mencit dengan tangan kanan.
 - b. Dibiarkan mencit mencengkram ras sehingga tertahan ditempat.
 - c. Dijepit tengkuk mencit seerat mungkin dengan ibu jari dan jari telunjuk.
 - d. Dijepit ekor mencit diantara jari manis dan kelingking
 - e. Kemudian mencit diangkat ke timbangan dan catat berat masing-masing mencit

BAB II

PEMBERIAN OBAT PADA HEWAN PERCOBAAN

A. Tujuan Praktikum

Dapat memberikan obat pada hewan percobaan dengan berbagai rute pemberian obat.

B. Alat suntik

1. Tabung dan jarum suntik harus steril jika akan digunakan pada kelinci, marmot dan anjing. Tetapi tidak perlu steril melainkan sangat bersih untuk tikus dan mencit.
2. Setelah penyuntikan, cuci tabung dan jarum suntik tersebut, semprotkan cairan kedalam gelas beker, dan jarum suntik dipegang erat-erat. Ulangi cara ini tiga kali.

C. Pemberian obat

1. Pemberian per-oral

Pemberian obat-obatan dalam bentuk suspensi, larutan atau emulsi, kepada tikus dan mencit dilakukan dengan pertolongan jarum suntik yang ujungnya tumpul (bentuk bola/kanulla). Kanulla ini dimasukan ke dalam mulut, kemudian perlahan-lahan dimasukan melalui tepi langit-langit ke belakang sampai esofagus.

Gavage oral



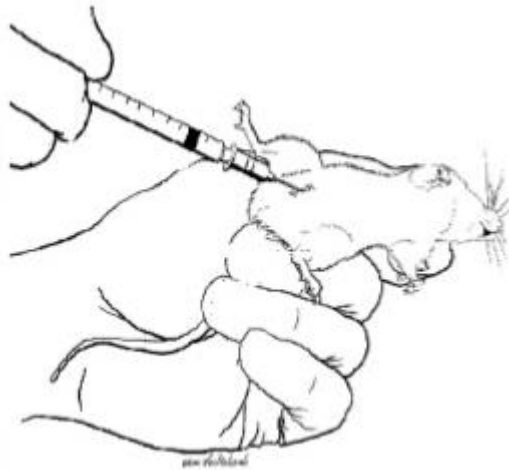
Gambar 7. Rute per oral

2. Pemberian secara intraperitoneal

Peganglah tikus/mencit pada ekornya dengan tangan kanan, biarkan mereka mencengkeram anyaman kawat dengan kaki depannya. Dengan tangan kiri jepitlah tengkuk tikus/mencit diantara jari telunjuk dan jari tengah (bisa juga dengan jari telunjuk dan ibu jari). Pindahkan ekor tikus/mencit dari tangan kanan ke jari kelingking tangan kiri sehingga kulit abdomennya menjadi tegang. Pada saat

penyuntikan, posisi kepala mencit lebih dari abdomennya. Jarum disuntikan dengan membentuk sudut 45° dengan abdomen. Agak menepi dari garis tengah, untuk menghindari terkenanya kandung kencing. Jangan pula terlalu tinggi agar tidak mengenai hati. Volume penyuntikan untuk mencit umumnya adalah 1 ml/100 g bobot badan dan untuk tikus terbaik adalah 0,2-0,3 ml/100 g bobot badan. Kepekatan larutan obat yang disuntikan, disesuaikan dengan volume yang dapat disuntikan tersebut.

Intraperitoneal Injection

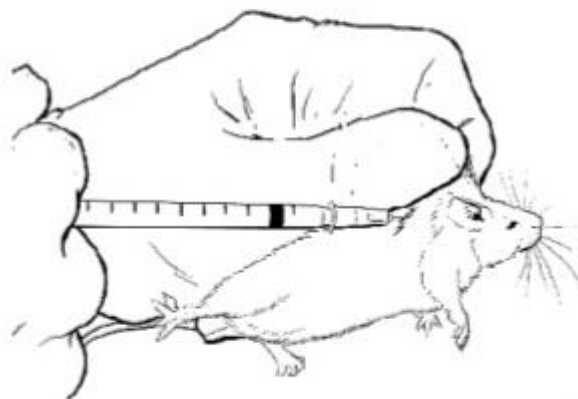


Gambar 8. Rute intraperitoneal (i.p)

3. Subkutan

Penyuntikan biasanya dilakukan di bawah kulit tengkuk atau abdomen; seluruh jarum langsung ditusukan ke bawah kulit dan larutan obat didesak keluar dari alat suntik.

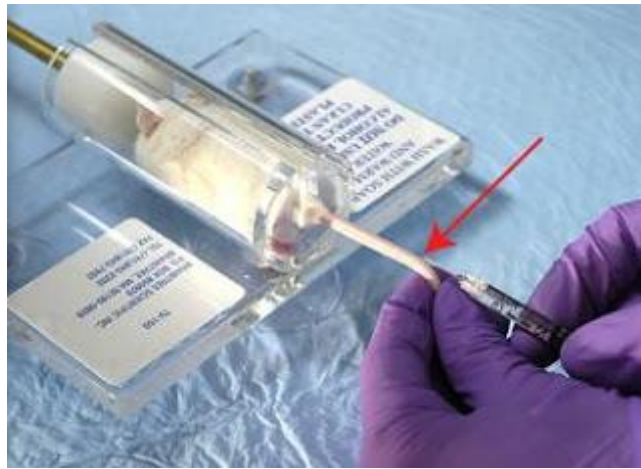
Subcutaneous Injection



Gambar 9. Rute Subkutan (s.c)

4. Intravena

Penyuntikan dilakukan pada vena ekor menggunakan jarum no.24. Mencit dimasukan ke dalam pemegang (dari kawat/bahan lain) dengan ekornya menjulur keluar. Sebelum penyuntikan, ekor dicelupkan ke dalam air hangat atau digosok dengan pelarut organik seperti aseton atau eter untuk mendilatasi vena guna mempermudah penyuntikan. Bila jarum suntik tidak masuk ke vena, terasa ada tahanan, jaringan ikat sekitar daerah penyuntikan memutih dan bila piston alat suntik ditarik, tidak ada dara yang mengalir ke dalamnya. Dalam keadaan dimana harus dilakukan penyuntikan berulang, penyuntikan dimulai dari daerah distal ekor.



Gambar 9. Rute Intravena (i.v)

5. Intramuskular

Larutan obat disuntikan ke dalam otot sekitar gluteus maximus atau ke dalam otot paha lain dari kaki belakang. Kalau perlu di cek, apakah jarum tidak masuk ke dalam vena dengan menarik kembali piston alat suntik.

Intramuscular Injection



Gambar 10. Rute Intramuskular (i.m)

Panduan volume maksimum dan cara pemberian dosis pada binatang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel I. Volume maksimum larutan yang bisa diberikan pada binatang

| Binatang | Cara pemberian dan voluem maksimum (ml) | | | | |
|-----------------|---|------|-----------|----------|-------|
| | i.v | i.m | i.p | s.c | p.o |
| Mencit (20-30g) | 0,5 | 0,05 | 1,0 | 0,5-1,0* | 1,0 |
| Tikus (100g) | 1,0 | 0,1 | 2,0-5,0 | 2,0-5,0* | 5,0 |
| Hamster (50g) | - | 0,1 | 1,0-5,0 | 2,5 | 2,5 |
| Marmot (250g) | - | 0,25 | 2,0-5,0 | 5,0 | 10,0 |
| Merpati (300g) | 2,0 | 0,5 | 2,0 | 2,0 | 10,0 |
| Kelinci (2,5kg) | 5,0-10,0 | 0,5 | 10,0-20,0 | 5,0-10,0 | 20,0 |
| Kucing (3 kg) | 5,0-10,0 | 1,0 | 10,0-20,0 | 5,0-10,0 | 50,0 |
| Anjing (5 kg) | 10,0-20,0 | 5,0 | 20,0-50,0 | 5,0-10,0 | 100,0 |

*Didistribusikan ke daerah yang lebih luas.

C. Alat dan Bahan

1. Spuit 1cc
2. Kanulla
3. Aquades
4. Larutan NaCl fisiologis
5. Mencit

D. Cara Kerja

1. Cara Pemberian Obat pada Hewan Percobaan per Oral (p.o)
 - a. Ambil aquades 0,2ml dengan menggunakan kanulla
 - b. Kanulla ini dimasukan ke dalam mulut mencit, kemudian perlahan-lahan dimasukan melalui tepi langit-langit ke belakang sampai esofagus.
 - c. Lakukan hal tersebut pada semua mencit di setiap kelompok masing-masing
2. Cara Pemberian Obat pada Hewan Percobaan intra peritoneal (i.p)
 - a. Ambil NaCl fisiologis sebanyak 0,2ml dengan menggunakan spuit 1cc
 - b. Dengan tangan kiri jepitlah tengkuk tikus/mencit diantara jari telunjuk dan jari tengah (bisa juga dengan jari telunjuk dan ibu jari)
 - c. Pindahkan ekor mencit dari tangan kanan ke jari kelingking tangan kiri sehingga kulit abdomennya menjadi tegang.

- d. Pada saat penyuntikan, posisi kepala mencit lebih dari abdomennya.
- e. Jarum disuntikan dengan membentuk sudut 45° dengan abdomen. Agak menepi dari garis tengah, untuk menghindari terkenanya kandung kencing. Jangan pula terlalu tinggi agar tidak mengenai hati.
- f. Suntiklah mencit dengan melalui rute intra peritoneal (i.p)
- g. Lakukan hal tersebut pada semua mencit di setiap kelompok masing-masing

BAB III

MENGHITUNG DOSIS PADA HEWAN PERCOBAAN

A. Tujuan Praktikum

Agar mahasiswa mampu menghitung dosis untuk mencit dan menghitung konversi dosis dari manusia ke hewan percobaan.

B. Dasar Teori

Pada Tabel II. merupakan panduan konversi dosis dari manusia ke hewan percobaan berdasarkan perbandingan berat badan dan dapat digunakan untuk konversi dosis berdasarkan perbandingan luas permukaan binatang.

Tabel II. Konversi dosis manusia ke hewan uji

| Hewan & BB rata-rata | Mencit 20g | Tikus 200g | Marmut 400g | Kelinci 1,5kg | Kucing 2kg | Kera 4kg | Anjing 12kg | Manusia 70kg |
|----------------------|------------|------------|-------------|---------------|------------|----------|-------------|--------------|
| Mencit 20g | 1,0 | 7,0 | 12,29 | 27,8 | 28,7 | 64,1 | 124,2 | 387,9 |
| Tikus 200g | 0,14 | 1,0 | 1,74 | 3,9 | 4,2 | 9,2 | 17,8 | 60,5 |
| Marmut 400g | 0,08 | 0,57 | 1,0 | 2,25 | 2,4 | 5,2 | 10,2 | 31,5 |
| Kelinci 1,5kg | 0,04 | 0,25 | 0,44 | 1,0 | 1,06 | 2,4 | 4,5 | 14,2 |
| Kucing 2kg | 0,03 | 0,23 | 0,41 | 0,92 | 1,0 | 2,2 | 4,1 | 13,0 |
| Kera 4kg | 0,016 | 0,11 | 0,19 | 0,42 | 0,45 | 1,0 | 1,9 | 6,1 |
| Anjing 12 kg | 0,008 | 0,06 | 0,10 | 0,22 | 0,24 | 0,52 | 1,0 | 3,1 |
| Manusia 70kg | 0,0026 | 0,018 | 0,031 | 0,07 | 0,76 | 0,16 | 0,32 | 1,0 |

Contoh aplikasi cara penggunaan tabel konversi dosis

a. Dosis Metformin

- Dosis Metformin pada manusia untuk sekali penggunaan secara peroral adalah 500 mg
- Dosis untuk mencit 20 g dikonversikan = $0,0026 \times 500 \text{ mg} = 1,3 \text{ mg}$
- Dosis kg/bb mencit = $1000/20 \times 1,3 \text{ mg} = 65 \text{ mg/kg bb}$
- Timbang 65 mg tablet Metformin yang sudah digerus halus, masukkan kedalam lumpang + CMC 0.5 % gerus homogen kemudian masukkan kedalam labu 10 ml tambahkan CMC 0,5 % sampai 10 ml, kocok homogen.
- Jadi, dosis pemakaian pada mencit adalah = $1.3/65 \times 10 \text{ ml} = 0.2 \text{ ml}$

b. Dosis Glibenklamid

- Dosis Glibenklamid pada manusia 10mg
- Konversi dosis manusia ke mencit 20g = 0.0026
- Maka dosis untuk mencit 20g adalah : $10\text{mg} \times 0,0026 = 0,026 \text{ mg}$
- Jika berat mencit yang dipakai $\pm 25\text{g}$

- Maka dosis untuk mencit 25g adalah : $25/20 \times 0,026 = 0,0325\text{g}$ (Dosis Mencit)
- Maka dosis 1kg glibenklamid : $1000/25 \times 0,0325 = 1,3 \text{ g/kgBB}$

Contoh perhitungan volume obat yang diberikan ke hewan uji:

Misal: diketahui bobot mencit= 30g= 0,03kg, dosis pentotal untuk mencit= 80mg/kgBB
 mencit, sudah tersedia larutan pentotal dengan konsentrasi 1%=1g/100ml= 1000mg/100ml

Rumus: Volume obat yang diberikan ke hewan uji = $\frac{\text{dosis obat} \times \text{BB hewan uji}}{\text{konsentrasi obat}}$

$$\text{Volume} = \frac{80\text{mg/kg} \times 0,03 \text{ kg}}{1000\text{mg}/100\text{ml}} = 0,24\text{ml}$$

C. Alat dan Bahan

1. Tabel konversi dosis
2. kalkulator

D. Cara Kerja

1. Jika diketahui dosis furosemid pada manusia 80mg, berapa dosis untuk mencit dengan bobot 20 g?
2. Jika diketahui dosis furosemid pada manusia 40mg, bobot mencit 30 g, kemudian tersedia larutan furosemid dengan konsentrasi 0,01mg/ml. berapa ml larutan furosemid yang diberikan pada mencit tersebut?
3. Jika diketahui dosis asetosal untuk mencit 150mg/kgBB, bobot mencit 40g, kemudian tersedia larutan asetosal 2mg/ml. Berapa ml larutan asetosal yang diberikan kepada mencit tersebut?
4. Jika diketahui dosis phenobarbital untuk mencit yaitu 80 mg/kg BB, bobot mencit 20g, kemudian tersedia larutan phenobarbital dengan konsentrasi 1mg/ml. Berapa ml larutan phenobarbital yang diberikan kepada mencit tersebut?
5. Jika diketahui dosis paracetamol pada manusia 500mg, berapa dosis untuk mencit dengan bobot 20 g?

BAB IV

PENGARUH CARA PEMBERIAN TERHADAP ABSORPSI OBAT

A. Tujuan Praktikum

Mengenal, mempraktekkan dan membandingkan cara-cara pemberian obat terhadap kecepatan absorpsinya, menggunakan data farmakologi sebagai tolok ukur.

B. Teori

Untuk mencapai efek farmakologis seperti yang diharapkan, obat dapat diberikan dengan berbagai cara. Diantaranya oral, subkutan, intra muscular, intra peritoneal, rectal dan intra vena. Masing-masing cara pemberian ini memiliki keuntungan dan manfaat tertentu. Suatu senyawa atau obat efektif bila diberikan melalui salah satu pemberian tetapi kurang efektif jika diberikan melalui cara lain. Perbedaan ini salah satunya disebabkan oleh adanya perbedaan dalam hal kecepatan absorpsi dari berbagai cara pemberian tersebut, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap efek atau aktivitas farmakologisnya.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Timbangan hewan
- b. Spuit injeksi dan jarum (1 ml)
- c. Jarum berujung tumpul untuk per-oral (kanula/sonde oral)
- d. Sarung tangan
- e. Stop watch

2. Bahan

- a. Diazepam inj 100mg/ml, encerkan dosis menjadi 10mg/ml dan 5mg/ml
- b. Larutan kontrol NaCl 0,9%
- c. Alkohol 70%

3. Hewan uji : mencit jantan putih galur swiss

D. Cara kerja

1. 18 ekor mencit dibagi menjadi 6 kelompok.
2. kelompok 1 sebagai kelompok kontrol po, kelompok 2 kelompok perlakuan po dosis 5mg, kelompok 3 kelompok po dosis 10mg, dan kelompok 4 adalah kelompok kontrol ip, kelompok 5 sebagai kelompok perlakuan ip dosis 5mg dan kelompok 6 sebagai kelompok ip dosis 10mg.
3. Mencit diberi tanda lalu ditimbang dan perhitungkan volume obat yang akan diberikan.
4. Kelompok perlakuan per oral maupun ip, diberikan larutan diazepam dengan kadar yang direncanakan sehingga volume penyuntikan mendekati 0,2 ml per 20 g berat badan.

5. Kelompok kontrol (normal) mendapat larutan NaCl 0.9% 0,2 ml per 20 g berat badan.
6. Amati perubahan perilaku mencit dari sadar sampai dengan tertidur. Hitung onset dan durasi obat. Saat mencit mulai tertidur, telentangkan mencit kemudian tunggu sampai dengan mencit bangun.
7. Efek obat berakhir apabila mencit sudah mampu membalikkan badan dari telentang ke tengkurap secara mandiri.

Tabel pengumpulan data hasil percobaan pengaruh cara pemberian terhadap absorpsi obat:

| Kelompok | Perlakuan | No. (Mencit) | Berat (g) | Vol (ml) | Tidur (jam) | Bangun (jam) | Onset (jam) | Durasi (jam) |
|----------|------------|--------------|-----------|----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 1 | Kontrol po | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |
| 2 | Oral 5 | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |
| 3 | Oral 10 | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |
| 4 | Kontrol ip | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |
| 5 | ip 5 | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |
| 6 | ip 10 | 1 | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | |

E. Pengumpulan data

Setelah hewan uji mendapat perlakuan, amati dengan cermat dan catat waktu hilangnya reflek balik badan ditandai dengan hilangnya kemampuan hewan uji untuk membalikkan badan dari keadaan terlentang. Hitung onset dan durasi waktu tidur sodium pentobarbital dari masing-masing kelompok percobaan, dan bandingkan hasilnya.

BAB V

METABOLISME

A. Tujuan Praktikum

Mempelajari pengaruh beberapa senyawa kimia terhadap pemetabolisme obat dengan mengukur efek farmakologinya.

B. Dasar Teori

Metabolisme obat sering disebut juga biotransformasi. Walaupun antara keduanya juga sering dibedakan, sebagian ahli mengatakan bahwa istilah metabolisme hanya diperuntukkan bagi perubahan-perubahan biokimiawi/kimiawi yang dilakukan oleh tubuh terhadap senyawa endogen sedang biotransformasi peristiwa yang sama bagi senyawa eksogen (xenobiotik).

Tujuan metabolisme obat adalah mengubah obat yang nonpolar (larut lemak) menjadi polar (larut air) agar dapat diekskresi melalui ginjal atau empedu. Dengan perubahan ini obat aktif umumnya diubah menjadi inaktif, tapi sebagian berubah menjadi lebih aktif, kurang aktif, atau menjadi toksik.

Pengetahuan tentang metabolisme obat menempati posisi penting dalam mengevaluasi keamanan dan kemanfaatan suatu obat. Selain itu mengetahui bagaimana obat dimetabolisir dan diaktivasi, juga untuk mengetahui jalur dan kecepatan distribusi dan eliminasi obat serta metabolitnya. Reaksi yang terjadi selama proses metabolisme dapat dibagi menjadi dua, yakni fase I meliputi reaksi-reaksi oksidasi, reduksi dan hidrolisis; dan fase II atau reaksi konjugasi. Reaksi-reaksi enzimatik yang berperan dalam proses tersebut sebagian besar terjadi di dalam sel hepar, dan sisanya terjadi pada organ lain seperti saluran cerna, paru, ginjal, dan darah. Mikroflora gastrointestinal lebih berperan dalam reduksi dari pada oksidasi dan hidrolisis dari pada konjugasi.

Reaksi transformasi dan perombakan-perombakan didalam hati terutama dilakukan oleh enzim-enzim mikrosomal dan meliputi sejumlah reaksi biokimiawi.

a. Reaksi Fase I (reaksi perombakan)

1. Oksidasi: hidrolisa, dealkilasi, pembentukan oksida, desulfurasi, dehalogenasi, dan deaminasi.
2. Reduksi: aldehida, azodan nitro. Misalnya vitamin c menjadi dehidroaskorbat
3. Hidrolisa: molekul obat mengikat 1 molekul air dan pecah menjadi dua bagian, misalnya penyabunan ester oleh esterase (de esterifikasi)

b. Reaksi fase II

1. Konjugasi glukoronida
2. Asetilasi
3. Metilasi
4. Pembentukan asam merkapturat
5. Konjugasi sulfat

Pada fase II ini terjadi reaksi konjugasi (penggabungan) molekul-molekul obat dan juga metabolit-metabolit yang terjadi pada reaksi fase I dengan senyawa tubuh sendiri.

Induksi dan Inhibisi enzim pemetabolisme

Banyak obat mampu menaikkan kapasitas metabolismenya sendiri dengan induksi enzim (meningkatkan kecepatan sintesis enzim), seperti, fenobarbital, etanol, fenilbutason. Kenaikkan aktifitas enzim pemetabolisme ini menyebabkan lebih cepatnya metabolisme dan meningkatkan deaktivasi obat sehingga menurunkan kadarnya dalam plasma dan memperpendek waktu paruh obat. Karena itu intensitas dan durasi farmakologinya berkurang.

Sekobarbital, penobarbital, alobarbital dan fenobarbital menaikkan kadar sitokrom, p-450, serta meningkatkan kecepatan beberapa reaksi metabolisme seperti deetilasi fenasetin, demetilasi aminopirin, 4-hidroksilasi binferil dan hidroksilasi heksobarbital.

Ada juga beberapa obat atau xenobiotic dapat berlangsung dalam beberapa cara, termasuk destruksi dari enzim-enzim yang sudah ada sebelumnya, penghambatan sintesis enzim atau dengan pembentukan kompleks, sehingga membuat tidak aktifnya enzim pemetabolisme obat.

Pemberian Phenobarbital bersama-sama warfarin akan mengurangi efek antikoagulasinya, karena Phenobarbital meningkatkan produksi CYP2C9 yang berperan pada metabolisme Warfarin (antikoagulan). Demikian juga pemberian simetidin (antagonis reseptor H-2), akan menghambat aktivitas sitokrom P-450 dalam memetabolisme obat lain.

C. Alat dan bahan

1. Alat dan Bahan

- a. Induktor enzim: Phenobarbital Na
 - b. Inhibitor enzim: Simetidin
 - c. Jarum suntik oral
 - d. Stop Watch
2. **Hewan uji:** mencit

D. Cara Kerja

Tiap kelas dibagi dalam 3 kelompok, masing-masing mendapat 3 hewan uji.

1. Kelompok I (kontrol): hewan uji diberi Phenobarbital 80 mg/kg BB dosis tunggal secara intraperitoneal.
2. Kelompok II: seperti kelompok I dengan praperlakuan phenobarbital 80 mg/kg BB i.p selama tiga hari tiap 24 jam.
3. Kelompok III: seperti kelompok I yang diberikan bersama-sama dengan simetidin i.p 80 mg/kg BB 1 jam sebelumnya.
4. Amati lama waktu terjadinya hipnosis dengan parameter reflek balik badan

E. Pengumpulan Data

Catat onset dan durasi terjadinya efek hipnosis

| Kelompok Dosis | No Hewan | Onset | Durasi |
|-----------------------|-----------------|--------------|---------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

BAB VI

EFEK ANALGETIKA

A. Tujuan Praktikum

Mengenal, mempraktekkan dan membandingkan daya analgetika asetosal dan parasetamol menggunakan metode rangsang kimia.

B. Teori

Analgetika adalah obat atau senyawa yang dapat mengurangi rasa sakit atau nyeri. Secara umum analgetika dibagi menjadi 2 golongan yaitu analgetika non narkotika atau *integumental analgesics* (misalnya asetosal dan parasetamol) dan analgetika narkotika atau *visceral analgesics* (misalnya morfin).

Analgetika yang diberikan kepada penderita untuk mengurangi rasa nyeri, yang ditimbulkan oleh berbagai rangsang nyeri seperti rangsang mekanis, kimia dan fisika. Rasa nyeri tersebut terjadi akibat terlepasnya mediator nyeri (misalnya bradikinin, prostaglandin) dari nyeri diujung syaraf perifer atau tempat lain. Dari tempat-tempat ini selanjutnya rangsang nyeri diteruskan ke pusat nyeri di korteks serebri oleh syaraf sensori melalui sumsum tulang belakang dan thalamus. Berdasarkan atas rangsang nyeri yang dipergunakan, maka terdapat berbagai metode penetapan rangsang kimia sebagai penimbul rasa nyeri, seperti yang akan dipraktekkan disini.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Timbangan hewan
- b. S spuit injeksi , jarum. oral (ujung tumpul) & kapas
- c. Beacker glass, vial, gelas ukur, mortir & stanfer, sudip
- d. Stop watch
- e. Wadah tempat pengamatan uji geliat

2. Bahan

- a. Larutan tragakan 0,5% dalam air
- b. Suspensi asetosal dalam tragakan 0,5%
- c. Suspensi parasetamol dalam tragakan 0,5%
- d. Larutan steril asam asetat 1%
- e. Etanol 70%

- 3. Hewan uji :** 9 ekor mencit betina umur 40-60 hari, berat 20-30 gr

D. Cara kerja

1. Mencit 9 ekor, dibagi menjadi 3 kelompok
2. Mencit kelompok I (kontrol), diberi larutan tragakan 0,5%, melalui oral dengan volume 0,2 ml/20 g BB

3. Mencit kelompok II dan diberi suspensi asetosal 500mg dalam tragakan 0,5%, melalui oral
4. Mencit kelompok III diberi suspensi parasetamol 500mg dalam tragakan 0,5%, melalui oral
5. 15 menit kemudian seluruh kelompok hewan yang mendapat perlakuan, disuntik intraperitoneal larutan steril asam asetat 1% v/v dengan ketentuan bobot mencit < 20g (0,1ml), 20-39g (0,2ml) dan ≥ 40g (0,3ml).
6. Beberapa menit kemudian mencit akan menggeliat (perut kejang dan kaki ditarik ke belakang).

E. Pengumpulan data

Catat jumlah kumulatif geliat yang timbul setiap selang waktu 5 menit selama 60 menit.

| No. | Perlakuan | Berat (g) | Oral (ml) | IP (ml) | Jumlah geliat tiap 5 menit ke (kali/5 menit) | | | | | | | | | | | | Kumulatif |
|-----|-----------|-----------|-----------|---------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----------|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | Trag | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | (A 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | (P 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Trag | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | (A 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | (P 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Trag | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | (A 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | (P 150) | | | | | | | | | | | | | | | | |

Hitung persen daya analgetik dengan rumus : % daya analgetik = $100 - (P/K \times 100\%)$

Keterangan : P = rata-rata jumlah geliat mencit yang diberi obat analgetika.

K = rata-rata jumlah geliat mencit yang diberi tragakan 0,5% (kontrol)

F. Analisis hasil

Bandingkan hasil percobaan daya analgetik asetosal dan parasetamol.

BAB VII

EFEK DIURETIK

A. Tujuan Praktikum

Mengenal, mempraktekkan dan membandingkan suatu cara untuk mengevaluasi secara eksperimental efek diuretik suatu obat

B. Teori

Diuretik adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada suatu kondisi, sifat atau penyebab naiknya laju urinasi. Diuretik ialah obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran (kehilangan) zat-zat terlarut dan air. Fungsi utama diuretika adalah untuk memobilisasi cairan edema, yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel kembali menjadi normal.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Timbangan hewan
- b. Spuit injeksi (1,0 ml-3ml-5 ml)
- c. Beacker glass 50ml-100ml-250ml, vial 10 ml, gelas ukur 10 ml, mortir dan stanfer, sudip, kapas, tabung ependorf 2,5 cc untuk menampung urin.
- d. Stop watch
- e. Kandang khusus untuk pengamatan uji diuretic

2. Bahan

- a. Larutan furosemid natrium dalam air, dibuat dengan melarutkan furosemid kadar yang sesuai dalam air, dengan meneteskan kedalam campuran larutan NaOH sampai. furosemid larut, kemudian larutan dinetralkan dengan HCl 0,1 N atau sediaan jadi injeksi furosemid 20 mg/ml. Dosis furosemid natrium manusia : 40 mg dan 80 mg dikonversi ke dosis mencit.
- b. Larutan NaCl fisiologik 0,9% w
- c. kertas indikator untuk mengukur pH urin

- 3. Hewan Uji:** 9 ekor mencit putih jantan galur swiss, usia sekitar 2 bulan, berat 25-35 g

D. Cara kerja

1. Semua mencit dipuaskan makan selama lebih kurang 16 jam, minum tetap diberikan.
2. Mencit dikelompokan secara acak dalam 3 kelompok, masing-masing terdiri dari 3ekor mencit menurut dosis obat yang tersedia.

3. Kepada semua mencit diberikan air hangat secara oral sebanyak 0,1 ml tiap 10 menit selama 30 menit.
4. Masing-masing kelompok mencit disuntik intraperitoneal (ip) furosemid (dosis manusia 40 mg dan 80 mg) atau NaCl fisiologik dengan ketentuan bobot mencit < 20g (0,1ml), 20-39g (0,15ml) dan \geq 40g (0,2ml).
5. Tempatkan masing-masing mencit dalam kandang khusus yang tersedia dan tampung urin yang diekskresikannya: catat jumlah urin kumulatif setiap kurun 15 menit selama 1jam.

E. Pengumpulan data

Tabelkan data yang diperoleh saat mulai muncul efek; volume urin kumulatif dan pH. Mulai berkemih = saat mulai berkemih – saat disuntik

F. Analisis hasil

Hitung untuk masing-masing tikus presentase volum kumulatif urin yang dieksresikan, gunakan kriterium efek positif jika presentase melebihi 75% dari volum air yang disediakan. Hitung jumlah hewan berefek.

BAB VIII

EFEK SEDATIF

A. Tujuan Praktikum

Mempelajari pengaruh obat penekan susunan syaraf pusat

B. Teori

Obat-obat sedative-hipnotik memiliki efek farmakologi yang mirip dengan anestetik umum, jika obat-obat tersebut diberikan dengan dosis yang lebih besar, efeknya sama dengan anestesi umum. Kedua jenis obat tersebut mempunyai mekanisme yang sama dalam menekan susunan syaraf pusat (Meyers, dkk., 1974)

Obat-obat penenang (antipsikotik) berbeda pengaruhnya dengan hipnotik sebab tidak menimbulkan efek anestetik. Sebagai contoh klorpromasin, penekanannya pada susunan syaraf pusat tidak begitu dalam, sehingga hanya menimbulkan sedasi. Efek sedative dapat mempengaruhi kemampuan koordinasi motorik hewan coba. Besar kecilnya pengaruh terhadap koordinasi motorik tersebut dapat menggambarkan besar kecilnya efek sedasi. Oleh sebab itu, efek sedasi ini akan kita amati melalui eksperimen dengan binatang menggunakan parameter rotarod dan daya cengkeram.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Rotarod (batang berputar)
- b. Alat suntik

2. Bahan

- a. phenobarbital
- b. Diazepam

3. Hewan Uji: 9 ekor mencit putih jantan galur swiss, usia sekitar 2 bulan, berat 25-35 g

E. Cara kerja

1. Mencit (n=9) ditimbang, dan dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing 3 ekor. Sebelum pemberian obat, hewan tersebut diletakkan di atas rotarod selama 5 menit untuk adaptasi.
2. Binatang diberi obat-obat berikut secara per oral :
Kelompok I (kontrol) : 0,9% NaCl fisiologis
Kelompok II : Phenobarbital dosis 0,208 mg/kgBB
Kelompok III : Diazepam dosis 1,3 mg/kgBB
3. Pada menit-menit ke 15, 30, 45, dan 60 menit diletakkan di atas rotarod selama 2 menit
4. Catat berapa kali binatang terjatuh dari rotarod.
5. Selama eksperimen berlangsung, amati juga : reflex balik badan dan daya cengkeram (pada kawat kasa).

BAB IX

UJI KETOKSIKAN AKUT

A. Tujuan Praktikum

Memahami tujuan, sasaran, tata cara pelaksanaan tolak ukur dan manfaat uji ketoksikan sesuatu obat.

B. Teori

Uji Toksikologi dibagi menjadi 2 golongan, yaitu uji ketoksikan tak khas dan uji ketoksikan khas. Uji ketoksikan tak khas adalah uji ketoksikologi yang dirancang untuk mengevaluasi keseluruhan atau spektrum efek toksik sesuatu senyawa pada aneka ragam jenis hewan uji. Termasuk uji ini adalah uji ketoksikan akut, subkronis dan kronis. Sedangkan uji ketoksikan khas adalah uji toksikologi yang dirancang untuk mengevaluasi secara rinci efek toksik sesuatu senyawa atas fungsi organ atau kelenjar tertentu pada hewan uji. Termasuk dalam uji ini, yaitu uji potensiasi, uji reproduksi, uji kemutagenikan, uji kekarsinogenikan, uji kulit dan mata serta uji perilaku.

Ketoksikan akut adalah derajat efek toksik suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat setelah pemberiannya dalam dosis tunggal. Berarti uji ketoksikan akut adalah uji ketoksikan suatu senyawa yang diberikan atau dipajankan dalam dosis tunggal pada hewan uji tertentu dan masa pengamatannya selama 24 jam.

Tujuan utama uji ketoksikan akut adalah menetapkan potensi ketoksikan akut, yakni kisaran dosis letal atau dosis toksik suatu obat pada satu jenis hewan uji atau lebih. Selain itu, uji ini ditujukan untuk menilai berbagai gejala klinis yang khas dan mekanisme yang memerantarai terjadinya kematian hewan uji. Dalam uji ini data yang dikumpulkan berupa tolak ukur kuantitatif (kisaran dosis letal/toksik). Tolak ukur kualitatif yang paling sering digunakan untuk menyatakan kisaran dosis letal atau toksik adalah lethal dose (LD_{50}), yaitu dosis tunggal suatu senyawa secara statistik dapat menyebabkan kematian 50% hewan coba.

Manfaat uji ketoksikan akut untuk mengevaluasi batas aman atau indeks terapi (LD_{50}/ED_{50}) suatu obat. Selain itu, pengetahuan tentang potensi subkronis, maupun untuk memperkirakan dosis awal atau dosis terapi penelitian yang lain (5-10% LD_{50}).

C. Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Hewan uji mencit umur 2-3 bulan, berat badan 20-50 gram
 - b. Timbangan hewan
 - c. Jarum suntik oral untuk mencit
 - d. S spuit dengan volum 1 ml
2. Bahan
 - a. Teofilin
3. Hewan uji: Mencit

DAFTAR PUSTAKA

- Balazs, T. 1970. Measurement in Acute Toxicity. In Paget, G.E.(Ed.). *Methods in Toxicology*. Oxford . Blackwell seientific Publications
- Donatus, Imono Argo. 2000. *Petunjuk Praktikum Toksikologi*. Edisi 11. Yogyakarta. Fakultas Farmasi UGM.
- Fakultas Farmasi UGM. 1999. *Petunjuk Praktikum Farmakologi*. edisi 10. Yogyakarta.
- Raharja, Kirana dan Tan Hoan Tjay. 2002. *Obat-obat Penting*. Edisi ke-5. Jakarta. Flex Media Komputindo Glosarry
- Swnardji, Andreanus A. 1999. *Modul Labolatorium Praktikum Farmakologi (Organ & Sistem)*. Bandung. Jurusan Farmasi FMIPA ITB
- Tanu, Ian dkk. 1995. *Farmakologi dan Terapi* . Jakarta. Bagian Farmakologi FKUI.
- Timbrell, J.A. 1989. *Introduction to Toxicology*. (chapter 11). London. Taylor & Francis:
- Tumer, R.A. *Screening Methods in Pharmacology* (chapter 5). Academic Press : New York
- Weil, C.S. 1952. *Tables for Convenient Calculation of Median Effective Dose ((LDS,, or F.Dsn) and Instruction in Their use. Biometrics: 8, 249-262*
- World Health Organization (WHO). 1966. *Principal for Preclinical Testing of Drug safety*. Geneva. WHO Technical series. No 341. WHO.
- World Health Organization. 1978. *Environmental Health Criteria 6: Principles and Methods for Evaluating The Toxicity of Chemicals* (chapter 3). Part I. WHO: Geneva.
- Palupi, P.D., dan Ayuningtyas, N.D., 2015, Modul Praktikum Farmakologi II, Semarang: Akademi Farmasi Nusaputera

Lampiran 1. Format Laporan

Adapun format laporan praktikum farmakologi dasar sebagai berikut:

1. Sampul laporan
2. Halaman pengesahan
3. Bagian isi:
 - A. Tujuan Praktikum
 - B. Dasar Teori
 - C. Alat dan Bahan
 - D. Cara Kerja
 - E. Hasil
 - F. Pembahasan
 - G. Kesimpulan
 - H. Daftar Pustaka
4. Lampiran

Lampiran 2. Sampul Laporan

LAPORAN PRAKTIKUM FARMAKOLOGI DASAR

(Percobaan, Judul Percobaan)



Disusun Oleh:

Nama :
NIM :
Gol/Kelompok :
Hari/Tgl Praktikum :
Dosen Pembimbing :

**LABORATORIUM FARMAKOLOGI
AKADEMI FARMASI INDONESIA YOGYAKARTA**

2018

Lampiran 3. Halaman Pengesahan dan Pernyataan

HALAMAN PENGESAHAN DAN PERNYATAAN

Laporan praktikum farmakologi dasar dengan agenda (percobaan, judul percobaan) adalah benar sesuai dengan hasil praktikum yang telah dilaksanakan. Laporan ini saya susun secara mandiri berdasarkan data hasil praktikum yang telah dilakukan.

Demikian keterangan ini saya buat, sebagai bentuk pernyataan dan keterangan keaslian data praktikum ini.

Yogyakarta,.....

Dosen Pembimbing

Mahasiswa

(Nama Dosen Pembimbing Praktikum)

(Nama Mahasiswa)

Data laporan:

| No | Data | Keterangan |
|----|--------------------------------------|------------|
| 1 | Hari dan tanggal praktikum | |
| 2 | Hari dan tanggal pengumpulan laporan | |
| 3 | Petugas penerima laporan | |

Nilai Laporan:

| No | Point Penilaian | Nilai |
|--------------------------|--|-------|
| 1 | Ketepatan waktu pengumpulan laporan (10) | |
| 2 | Kesesuaian laporan dengan format (15) | |
| 3 | Kelengkapan Dasar Teori (15) | |
| 4 | Penyejian Hasil (15) | |
| 5 | Pembahasan (20) | |
| 6 | Kesimpulan (15) | |
| 7 | Penulisan daftar pustaka (10) | |
| TOTAL NILAI (100) | | |

Lampiran 4. Lembar Hasil Praktikum



LABORATORIUM FARMAKOLOGI
AKADEMI FARMASI INDONESIA

LAPORAN HASIL PRAKTIKUM

PRAKTIKUM :

PERCOBAAN No. :

Nama : Tgl Dikerjakan :
NIM : Gol./Kel. :
Semester : Dosen :

Yogyakarta,.....

Dosen Praktikum

Laboran

Praktikan

(.....)

(.....)

(.....)



**LABORATORIUM FARMAKOLOGI
AKADEMI FARMASI INDONESIA
YOGYAKARTA**