

BUKU AJAR FARMAKOLOGI

by Fathiya Luthfil Yumni

Submission date: 09-Aug-2023 10:10AM (UTC+0700)

Submission ID: 2143353381

File name: FARMAKOLOGI_8.pdf (2.98M)

Word count: 29245

Character count: 184831

Buku Ajar Farmakologi

Fathiya Luthfil Yumni, S.Kep., Ns., M.Kep

Basirun, MSc.

apt. Yovita Mercya, M.Si

Dr. Teguh Setiawan Wibowo, MM., M.Si., M.Farm., Apt

apt. Hanita Christiandari, M. Farm

apt. Idlohatud Dilalah, S.Farm., M.PH

apt. Dwi Susiloningrum, M.Farm

Riri Safitri, S.Si., M.Si

Wahyu Tri Ningsih, S.Kep.Ns., M.Kep.

Miadi, S.Kep.Ns.M.Si

CV. Science Techno Direct

Buku Ajar Farmakologi | i



Buku Ajar Farmakologi

Fathiya Luthfil Yumni, S.Kep., Ns., M.Kep; Basirun, MSc.; apt. Yovita Mercya,
M.Si ; Dr. Teguh Setiawan Wibowo, MM., M.Si., M.Farm., Apt ; apt. Hanita
Christiandari, M. Farm; apt.Idlohatud Dilalah, S.Farm., M.PH ; apt.Dwi
Susiloningrum.M.Farm ; Riri Safitri, S.Si., M.Si ; Wahyu Tri Ningsih,
S.Kep.Ns.,M.Kep.; Miadi, S.Kep.Ns.M.Si

Copyright © 2023 by Penulis

Diterbitkan oleh:

CV. Science Techno Direct
Perum Korpri, Pangkalpinang

Editor : Fathiya Luthfil Yumni, S.Kep., Ns., M.Kep

Terbit: Mei, 2023

ISBN: 978-623-09-3269-4

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Kata Pengantar

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiratNya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nyakepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan buku ajar Farmakologi

Adapun buku ini telah kami usahakan semaksimal mungkin dan tentunya bantuan sehingga dapat menyelesaikan buku ini, tidak lupa menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam pembuatan bukuini. Namun tidak lepas dari semua itu, kami menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan baik dari segi penyusun bahasanya maupun segi lainnya. Oleh karena itu dengan lapang dada dan tangan terbuka kami membuka selebar-lebarnya bagi pembaca yang ingin memberi saran dan kritik kepada kami sehingga kami dapat memperbaiki buku ini

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
BAB I KONSEP DASAR FARMAKOLOGI	1
BAB II FARMAKODINAMIKA.....	19
BAB II FARMAKOKINETIKA	33
BAB IV Penggolongan Obat.....	51
BAB V KONSEP BENTUK SEDIAAN OBAT	69
BAB VI KONSEP EFEK SAMPING OBAT DAN INTERAKSI OBAT	91
BAB VII OBAT HERBAL	115
BAB VIII PERAN PERAWAT DALAM PEMBERIAN OBAT.	137
BAB IX CARA PEMBERIAN OBAT	163
BAB X MEMAHAMI PERHITUNGAN DOSIS OBAT	189
Tentang_Penulis.....	207

BAB I KONSEP DASAR FARMAKOLOGI

Fathiya Luthfil Yumni, S.Kep., Ns., M.Kep

A. Tujuan pembelajaran :

Mampu memahami konsep farmakologi

B. Materi

1. Pengertian Farmakologi

Farmakologi bersasal dari kata *pharmac* (obat) dan *logos* (ilmu pengetahuan). Farmakologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari obat dan cara kerjanya pada system biologis.

Pada mulanya farmakologi dan terapi mencakup berbagai pengetahuan tentang obat yang meliputi sejarah, sumber, sifat-sifat fisika dan kimiawi, cara meracik, efek fisiologi dan biokimiawi, mekanisme kerja, absorpsi, distribusi, biotransformasi dan ekskresi, serta penggunaan obat untuk terapi dan tujuan lain. Didefinisikan sebagai studi terintegrasi tentang sifat-sifat kimia dan organisme hidup serta segala aspek interaksi mereka. Atau ilmu yang mempelajari interaksi obat dengan organisme hidup.

2. Istilah Penting Dalam Farmakologi

Istilah-istilah Penting Dalam Farmakologi.

- a. Farmakologi adalah ilmu mengenai obat (farmakon : obat, logos : ilmu).
- b. Farmakognosi adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat tumbuhan dan bahan alami lain yang merupakan sumber obat.
- c. Farmakologi klinik adalah cabang ilmu farmakologi yang mempelajari efek obat pada manusia.
- d. Farmakoterapi adalah ilmu yang berhubungan dengan penggunaan obat untuk pencegahan dan pengobatan penyakit. Di dalam farmakoterapi dipelajari dua aspek, yaitu Farmakokinetik dan Farmakodinamik.
- e. Farmakokinetik yaitu suatu ilmu yang mempelajari proses Absorpsi, Distribusi, Metabolisme dan Ekskresi (ADME) obat dalam tubuh.
- f. Farmakodinamik adalah ilmu yang mempelajari efek biokimia dan fisiologi obat serta mekanisme kerjanya.
- g. Toksikologi adalah ilmu yang mempelajari cara pencegahan, pengenalan dan penanggulangan keracunan zat kimia (termasuk obat) yang digunakan dalam rumah tangga, industri, maupun lingkungan.

3. Dosis Obat

Dosis obat adalah jumlah atau takaran tertentu dari suatu obat yang memberikan efek tertentu terhadap suatu penyakit. Jika dosis terlalu rendah, maka efek terapi tidak tercapai. Sebaliknya jika berlebih, bisa menimbulkan efek toksik atau keracunan bahkan kematian.

Dosis lazim suatu obat dapat ditentukan sebagai jumlah yang dapat diharapkan menimbulkan efek pada pengobatan orang dewasa yang sesuai dengan gejalanya. Rentangan dosis lazim suatu obat menunjukkan perkisaran kuantitatif atau jumlah obat yang dapat ditentukan dalam kerangka praktek pengobatan biasa. Untuk obat - obatan yang mungkin dipakai oleh anak - anak maka dosisnya diturunkan dari dosis dewasa.

Jadwal dosis atau aturan pemakaian sering dijelaskan dalam pustaka obat. Misalnya beberapa macam obat paling baik diminum pada waktu tertentu (setiap 8 jam) dan waktu - waktu tertentu (sebelum tidur, sebelum makan, sesudah makan). Dosis tunggal diberikan untuk beberapa macam obat dan dosis harian, untuk yang lainnya tergantung pada bahan obat, bentuk sediaan dan keadaan penyakit.

Macam-macam dosis obat berdasarkan takaran yang digunakan :

- a. Dosis terapi atau dosis lazim adalah takaran yang diberikan dalam keadaan biasa dan dapat menyembuhkan.
- b. Dosis maksimal (DM) adalah takaran terbesar yang dapat diberikan kepada orang dewasa untuk pemakaian sekali dan sehari tanpa membahayakan.
- c. Lethal dose 50 adalah takaran yang menyebabkan kematian pada 50% hewan percobaan.
- d. Lethal dose 100 adalah takaran yang menyebabkan kematian pada 100% ewan percobaan.

- e. Dosis toksis adalah takaran pemberian obat yang dapat menyebabkan keracunan, tetapi tidak menyebabkan kematian.
- f. Dosis sinergis, bila dalam suatu resep terdapat dua atau lebih bahan obat yang berDM dan mempunyai efek yang sama maka dihitung DM gabungann yang tidak boleh lebih dari satu.

Tujuan perhitungan dosis obat adalah, agar pasien mendapatkan obat sesuai dengan yang diperlukan oleh pasien tersebut, baik berdasarkan kemauan sendiri atau berdarkan dosis yang ditentukan oleh dokter penulis resep kalau obat tersebut harus dengan resep dokter. Faktor - faktor yang mempengaruhi dosis obat antara sebagai berikut :

- a. Umur

Umur pasien merupakan suatu pertimbangan untuk menentukan dosis obat. Dosis obat memiliki kekhususan dalam perawatan neonatal (kelahiran baru), pasien pedriatik dan geriatik. Dosis yang diperuntukan bagi pediatrik merupakan pecahan dari dosis orang dewasa. Tergantung pada umur pasien dan secara relative terhadap pasien yang lebih muda.

- b. Berat Badan

- c. Dosis lazim secara umum dianggap cocok untuk orang dengan berat badan 70 kg (150 pound). Rasio antara jumlah obat yang digunakan dan ukuran tubuh mempengaruhi konsentarsi obat pada tempat kerjanya. Untuk itu

dosis obat memerlukan penyesuaian dari dosis biasa untuk orang dewasa ke dosis yang tidak lazim, pasien kurus atau gemuk, penentuan dosis obat untuk pasien yang lebih muda, berdasarkan berat badan lebih tepat diandalkan dari pada yang mendasarkan kepada umur sepenuhnya. Dosis obat berdasarkan kepada berat badan, dinyatakan dalam milligram (obat) perkilogram (berat badan)

d. Luas Permukaan Tubuh

Suatu formula untuk menentukan dosis anak berdasarkan pada luas permukaan tubuh yang relatif dari dosis orang dewasa sebagai berikut : Luas Permukaan tubuh anak, Luas Permukaan tubuh dewasa. Luas permukaan perseorangan bisa ditentukan dari suatu monogram yang membuat skala tinggi, lebar, dan luas permukaan.

e. Jenis Kelamin

Wanita dipandang lebih mudah terkena efek obat-obatan dari pada laki-laki, dan dalam beberapa hal perbedaan ini dianggap cukup memerlukan pengurangan dosis.

f. Status Patologi

Efek obat-obatan tertentu dapat dimodifikasikan oleh kondisi patologi pasien dan harus dipertimbangkan dalam penentuan obat yang akan digunakan dan juga dosisnya yang tepat. Obat-obat yang memiliki potensi berbahaya tinggi pada suatu situasi terapeutik

tertentu hanya boleh dipakai apabila kemungkinan manfaatnya melebihi kemungkinan resikonya terhadap pasien, dan bila sudah tidak ada lainnya yang cocok dan kemungkinan keracunannya lebih rendah.

g. Toleransi

Kemampuan untuk memperpanjang pengaruh suatu obat, khususnya apabila dibutuhkan untuk pemakaian bahan yang terus menerus disebut toleransi obat. Efek toleransi obat ialah obat yang dosisnya harus ditambah untuk menjaga respon terapeutik tertentu. Untuk kebanyakan obat-obatan pengembang toleransi dapat diperkecil dengan cara memprakasai terapi dengan dosis efektifnya yang terendah dengan cara mencegah perpanjangan pemakaian

h. Terapi dengan obat yang diberikan secara bersamaan.

Efek-efek suatu obat dapat dimodifikasikan dengan pemberian obat lainnya secara bersamaan atau sebelumnya. Keterlibatan semacam ini antara obat-obatan dihubungkan atau dirujuk pada interaksi obat-obatan dan merupakan akibat interaksi obat-obatan secara fisik, kimiawi, atau karena terjadinya perubahan pada pola absorpsi, distribusi, metabolisme atau ekskresi salah satu obat tersebut. Efek dari interaksi obat dapat bermanfaat dan mengganggu terapi.

i. Waktu Pemakaian

- j. Waktu ketika obat itu dipakai mempengaruhi dosisnya. Hal ini terutama pada terapi oral dalam hubungannya dengan makanan. Jadwal waktu yang tepat dari dosis obat merupakan suatu faktor penyakit dan kadar obat dalam tubuh yang diharapkan, sifat fisika kimia obat itu sendiri, rancangan bentuk sediaan dan derajat serta kecepatan absorpsi obat.

4. Cara Menghitung Dosis Obat

Banyak cara yang dapat digunakan untuk menghitung dosis obat antara lain :

- a. Berat badan : Dengan cara mengalikan berat badan pasien tersebut dengan dosis obat, maka akan diperoleh dosis obat untuk pasien tersebut.
- b. Luas permukaan tubuh : Menentukan titik potong pada skala nomogram antara tinggi badan dengan berat badan seseorang, maka akan didapat luas permukaan tubuh dalam meter persegi.
- c. Umur pasien : Untuk pasien anak-anak bisa berdasarkan umur dalam tahun, umur dalam bulan, atau berdasarkan umur pada ulang tahun yang akan datang. Ada juga perhitungan dosis obat untuk anak-anak berdasarkan berat badan baik kilogram atau dalam pon. Perhitungan dosis obat untuk anak-anak berdasarkan umur dikenal dengan rumus sebagai berikut :

1) Rumus young, untuk anak-anak usia 1-8 tahun.
Rumusnya sebagai berikut:

Dosis anak = $\frac{n}{8}$ x Dosis dewasa

Dimana n adalah umur dalam tahun

Sedangkan anak-anak yang berumur diatas 8 tahun menggunakan rumus sebagai berikut :

Dosis anak = $\frac{n-8}{24}$ x Dosis Dewasa

2) Rumus cowling's

Dosis anak = $\frac{n}{12}$ x Dosis Dewasa

3) Rumus Fried

Dosis anak = $\frac{n}{12}$ x Dosis Dewasa

Umumnya efek obat mempunyai aksi lebih dari satu, dan dapat berupa :

- 1) Efek terapi, yang merupakan satu-satunya pada letak primer. Ada 3 macam pengobatan terapi, yaitu terapi kausal (obat yang meniadakan penyebab penyakit), terapi somtomatik (obat yang menghilangkan gejala penyakit), terapi substitusi (obat yang menggantikan zat yang lazim dibuat oleh orang yang sakit).
- 2) Efek samping, efek obat yang tidak diinginkan untuk tujuan efek terapi dan ikut pada kegunaan terapi.
- 3) Efek teratogen, efek obat yang pada dosis terapi untuk ibu mengakibatkan cacat pada janin.
- 4) Efek toksis, aksi tambahan dari obat yang lebih berat dari efek samping dan mempunyai efek yang tidak diinginkan.
- 5) Toleransi, peristiwa dinaikkannya dosis obat terus menerus untuk mencapai efek teraupetis yang sama.

Menurut Dermawan, (2015) Perawat harus terampil dan tepat saat memberikan obat, tidak sekedar

memberikan pil untuk diminum (oral) atau injeksi obat melalui pembuluh darah (parenteral), namun juga mengobservasi respons klien terhadap pemberian obat tersebut. Pengetahuan tentang manfaat dan efek samping obat sangat penting dimiliki perawat. Perawat memiliki peran yang utama dalam meningkatkan dan mempertahankan kesehatan klien dengan mendorong klien untuk lebih proaktif jika membutuhkan pengobatan. Perawat berusaha membantu klien dalam membangun pengertian yang benar dan jelas tentang pengobatan, mengonsultasikan setiap obat yang dipesankan dan turut serta bertanggung jawab dalam pengambilan keputusan tentang pengobatan bersama dengan tenaga kesehatan lain. Perawat dalam memberikan obat juga harus memperhatikan resep obat yang diberikan harus tepat, hitungan yang tepat pada dosis yang diberikan sesuai resep dan selalu menggunakan prinsip 12 benar, yaitu:

1) Benar Klien

Klien yang benar dapat dipastikan dengan memeriksa identitas klien, dan meminta klien menyebutkan namanya sendiri. Beberapa klien akan menjawab dengan nama sembarangan atau tidak merespon, maka gelang identifikasi harus diperiksa pada setiap klien pada setiap kali pengobatan. Pada keadaan gelang identifikasi hilang, perawat harus memastikan identitas klien dan meminta klien menyebutkan namanya sendiri. Pada keadaan gelang identifikasi hilang, perawat harus memastikan identitas klien sebelum setiap obat diberikan. Perawat juga bertanggung jawab untuk secara tepat

mengidentifikasi setiap orang pada saat memberikan pengobatan, pada saat klien tidak menggunakan gelang identifikasi.

2) Benar obat

Klien dapat menerima obat yang telah diresepkan oleh seorang dokter. Perintah melalui telepon untuk pengobatan harus ditandatangani oleh dokter, perintah pengobatan mungkin diresepkan menelpon dalam waktu 24 jam. Komponen dari perintah pengobatan adalah:

- a) Tanggal dan saat perintah ditulis
- b) Nama obat
- c) Dosis obat
- d) Rute pemberian
- e) Frekuensi pemberian
- f) Tanda tangan dokter atau pemberi asuhan kesehatan

Meskipun merupakan tanggung jawab perawat untuk mengikuti perintah yang tepat, tetapi jika salah satu komponen tidak ada atau perintah pengobatan tidak lengkap, maka obat tidak boleh diberikan dan harus segera menghubungi dokter tersebut untuk mengklarifikasinya.

- a) Perawat bertanggung jawab untuk mengikuti perintah yang tepat
- b) Perawat harus menghindari kesalahan yaitu dengan membaca label obat minimal 3x. Pada saat melihat botol atau kemasan obat, sebelum

- menuang atau mengisap obat, setelah menuang atau mengisap obat
- c) Memeriksa apakah perintah pengobatan lengkap dan sah
 - d) Mengetahui alasan mengapa klien menerima obat tersebut
 - e) Memberikan obat-obatan tanda: nama obat, tanggal kadaluwarsa
- 3) Benar dosis obat
- a) Dosis yang diberikan klien sesuai dengan kondisi klien
 - b) Dosis yang diberikan dalam batas yang direkomendasikan untuk obat yang bersangkutan
 - c) Perawat harus teliti dalam menghitung secara akurat jumlah dosis yang akan diberikan, dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: tersedianya obat dan dosis obat yang diresepkan atau diminta, pertimbangan berat badan, klien (mg/KgBB/hari), jika ragu-ragu dosis obat harus dihitung kembali dan periksa oleh perawat lain
 - d) Melihat batas yang direkomendasikan bagi dosis obat tertentu
- 4) Benar waktu pemberian
- a) Pemberian obat harus sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan
 - b) Waktu yang benar adalah saat dimana obat yang diresepkan harus diberikan. Dosis obat harian diberikan pada waktu tertentu dalam sehari, seperti b.i.d (dua kali sehari), t.i.d (tiga kali sehari), q.i.d (empat kali sehari), atau q6h (setiap 6 jam),

sehingga kadar obat dalam plasma dapat dipertahankan. Obat-obat dengan waktu paruh pendek diberikan beberapa kali sehari pada selang waktu yang tertentu

- c) Pemberian obat harus sesuai dengan waktu paruh obat ($t_{1/2}$). Obat yang mempunyai waktu paruh panjang diberikan sekali sehari, dan untuk obat yang memiliki waktu paruh pendek diberikan beberapa kali sehari pada selang waktu tertentu
 - d) Pemberian obat juga memperhatikan diberikan sebelum atau sesudah makan atau bersama makanan
 - e) Memberikan obat seperti kalium dan aspirin yang dapat mengiritasi mukosa lambung bersama-sama dengan makanan
 - f) Menjadi tanggung jawab perawat untuk memeriksa apakah klien telah dijadwalkan untuk pemeriksaan diagnostik, seperti tes darah puasa yang merupakan kontraindikasi pemeriksaan obat
- 5) Benar cara pemberian
- a) Memperhatikan proses absorbs obat dalam tubuh harus tepat dan memadai
 - b) Memperhatikan kemampuan klien dalam menelan sebelum memberikan obat-obat peroral
 - c) Menggunakan teknik aseptik sewaktu memberikan obat melalui parenteral
 - d) Memberikan obat pada tempat yang sesuai dan tetap bersama dengan klien sampai obat oral telah ditelan
- 6) Benar dokumentasi

Pemberian obat sesuai dengan standar prosedur yang berlaku di rumah sakit. Dan selalu mencatat informasi

yang sesuai mengenai obat yang telah diberikan serta respons klien terhadap pengobatan.

7) Benar pendidikan kesehatan perihal medikasi klien

Perawat mempunyai tanggung jawab dalam melakukan pendidikan kesehatan pada pasien, keluarga, dan masyarakat luas terutama yang berkaitan dengan obat seperti manfaat obat secara umum, penggunaan obat yang baik dan benar, alasan terapi obat dan kesehatan yang menyeluruh, hasil yang diharapkan setelah pemberian obat, efek samping dan reaksi yang merugikan dari obat, interaksi obat dengan obat dan obat dengan makanan, perubahan-perubahan yang diperlukan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari selama sakit dan sebagainya.

8) Benar hak klien untuk menolak

Klien berhak untuk menolak dalam pemberian obat. Perawat harus memberikan informed consent dalam pemberian obat 1) Hak klien mengetahui alasan pemberian obat Hak ini adalah prinsip dari memberikan persetujuan setelah mendapatkan informasi (informed consent), yang berdasarkan pengetahuan individu yang diperlukan untuk membuat suatu keputusan. 2) Hak klien untuk menolak pengobatan Klien dapat menolak untuk pemberian suatu pengobatan. Adalah tanggung jawab perawat untuk menentukan, jika memungkinkan, alasan penolakan dan mengambil langkah-langkah yang perlu untuk mengusahakan agar klien mau menerima pengobatan. Jika suatu pengobatan ditolak, penolakan ini harus segera

didokumentasikan. Perawat yang bertanggung jawab, perawat primer, atau dokter harus diberitahu jika pembatalan pemberian obat ini dapat membahayakan klien, seperti dalam pemberian insulin. Tindak lanjut juga diperlukan jika terjadi perubahan pada hasil pemeriksaan laboratorium, misalnya pada pemberian insulin atau warfarin.

9) Benar pengkajian

Perawat selalu memeriksa tanda-tanda vital sebelum pengkajian.

10) Benar evaluasi

Perawat selalu melihat atau memantau efek kerja dari obat setelah pemberiannya.

11) Benar reaksi terhadap makanan

Obat memiliki efektivitas jika diberikan pada waktu yang tepat. Jika obat itu harus diminum sebelum makan (*antecimuma.c*) untuk memperoleh kadar yang diperlukan harus diberi satu jam sebelum makan misalnya tetrasiklin dan sebaiknya ada obat yang harus diminum setelah makan misalnya indometamin.

12) Benar reaksi dengan obat lain

Pada penggunaan obat seperti chloramphenicol sebelum diberikan dengan omeprazol penggunaan pada penyakit kronis. Dari hasil observasi perawat dalam memberikan obat hanya menjalankan 5-6 benar, dan pernah terjadi beberapa kali nyaris cedera, tapi tidak sampai terjadi cedera bagi pasien (Utami, 2015). Dengan menjalankan prinsip 12 benar dalam pemberian obat akan dapat mengurangi adanya kesalahan medikasi dan mengurangi risiko yang akan terjadi kepada pasien.

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana hubungan pengetahuan dengan perilaku perawat dalam menjalankan prinsip pemberian obat dua belas benar.

5. Cara Mencegah Kesalahan dalam Pemberian Obat

Untuk mencegah kesalahan dalam pemberian obat kepada pasien, perawat harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

Kewaspadaan	Rasional
Baca label obat dengan teliti	Banyak produk yang tersedia dalam kotak, warna, dan bentuk yang sama.
Pertanyakan pemberian banyak tablet atau vial untuk dosis Tunggal	Kebanyakan dosis terdiri dari satu atau dua tablet atau kapsul atau vial dosis tunggal. Interpretasi yang salah terhadap program obat dapat mengakibatkan pemberian dosis tinggi berlebihan.
Waspadaai obat-obatan bernama sama	Banyak nama obat terdengar sama (misalnya, digoksin dan digitoksin, keflex dan keflin, orinase dan ornade)
Cermati angka di belakang Koma	Beberapa obat tersedia dalam jumlah seperti dibawah ini : tablet coumadin dalam tablet 2,5 dan 25 mg, Thorazine dalam

	Spansules (sejenis kapsul) 30 dan 300 mg.
Pertanyakan peningkatan dosis yang tiba-tiba dan berlebihan	Kebanyakan dosis diprogramkan secara bertahap supaya dokter dapat memantau efek terapeutik dan responsnya.
Ketika suatu obat baru atau Obat yang tidak lazim diprogramkan, konsultasi kepada sumbernya	Jika dokter tidak lazim dengan obat tersebut maka risiko pemberian dosis yang tidak akurat menjadi besar
Jangan beri obat yang diprogramkan dengan nama pendek atau singkatan tidak resmi	Banyak dokter menggunakan nama pendek atau singkatan tidak resmi untuk obat yang sering diprogramkan. Apabila perawat atau ahli farmasi tidak mengenal nama tersebut, obat yang diberikan atau dikeluarkan bisa salah
Jangan berupaya atau Mencoba menguraikan dan mengartikan tulisan yang tidak dapat dibaca	Apabila ragu, tanyakan kepada dokter. Kesempatan terjadinya salah interpretasi besar, kecuali jika perawat mempertanyakan program obat yang sulit dibaca.
Kenali klien yang memiliki nama	Seringkali, satu dua orang klien memiliki nama akhir yang sama

akhir sama. Juga minta klien menyebutkan nama lengkapnya. Cermati nama yang tertera pada tanda pengenal	atau mirip. Label khusus pada kardeks atau buku obat dapat memberi peringatan tentang masalah yang potensial.
Cermati ekuivalen	Saat tergesa-gesa, salah baca ekuivalen mudah terjadi (contoh, dibaca miligram, padahal mililiter)

6. Keamanan dalam Pemberian Obat

- a. Melaporkan apabila perawat berisiko terkena cedera akibat tusukan jarum suntik.
- b. Jarum dan instrument lain dipertimbangkan “tajam” selalu dibuang kedalam wadah yang disediakan dan ditandai dengan jelas, wadah harus anti tusuk dan anti bocor.
- c. Sebuah jarum tidak pernah boleh dipaksa masuk kedalam wadah pembuangan yang sudah pernah.
- d. Jarum dan spuit yang sudah digunakan tidak pernah boleh dibuang ke keranjang sampah, ke kantong perawat, troli makanan klien, atau disisi tempat tidur klien.
- e. Setelah obat disuntikkan seluruhnya, perawat memegang selubung pelindung dan menarik jarum dari klien. Hal ini membuat selubung pelindung membungkus jarum dan mengunci jarum didalam sarung tersebut. Setelah sarung mengunci jarum, sarung tidak boleh dilepas.

C. Referensi

- Acheampong, F., Tetteh, A. R., & Anto, B. P. (2015). Medication administration error in an adult emergency department of a tertiary health care facility and Ghana. *Journal Patient Safety*, 00 (00), 1-6.
- Budihardjo, V. S. (2017). Faktor perawat terhadap kejadian medication administration error di instalasi rawat inap. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 5(1), 52-61.
- Dermawan, D. (2015). *Farmakologi untuk keperawatan*. (Tutik Rahmayu Ningsih, Ed.). Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Kowalski, C. B. R. & M. T. (2017). *Buku ajar keperawatan dasar : farmakologi dan pemberian medikasi*. (E. A. M. & D. Yulianti, Ed.) (10 ed.). Jakarta: EGC
- Lestari, Siti. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Keperawatan Farmakologi dalam Keperawatan*. Jakarta Selatan. Pusdik SDM Kesehatan.
- Suryani L., dan L. P. (2020). Peningkatan Perilaku Perawat Melalui Pengetahuan dalam Menjalankan Prinsip Pemberian Obat Dua Belas Benar. *Journal of Health Science*, 80
- Yulianti, I., Setyawati, E. I. E., & Wahyuni, S. (2022). Kepatuhan Perawat Melaksanakan Prinsip Dua Belas Benar Pemberian Obat. *JPK: Jurnal Penelitian Kesehatan*, 12(1), 16-21. <https://doi.org/10.54040/jpk.v12i1.229>

BAB II FARMAKODINAMIKA

Basirun, M.Sc

A. Tujuan Pembelajaran

Mampu memahami definisi farmakodinamika, mekanisme kerja, interaksi obat, reseptor, urutan peristiwa, spektrum efek dan respon yang terjadi.

B. Materi

1. Definisi Farmakodinamika

Farmakodinamik adalah subdisiplin farmakologi yang mempelajari efek biokimia, fisiologi dan mekanisme kerja obat. Farmakodinamik menjelaskan interaksi antara obat terhadap tubuh dan efek konsentrasi. Secara umum obat harus berikatan dengan reseptor sehingga menimbulkan efek.

2. Prinsip-Prinsip Farmakodinamika

a. Mekanisme Kerja Obat

Obat menimbulkan efek melalui interaksi dengan reseptor pada sel organisme. Interaksi obat dengan reseptornya dapat menimbulkan perubahan biokimiawi sebagai respon khas dari obat tersebut. Reseptor obat merupakan

komponen makromolekul fungsional yang mencakup dua konsep penting. Pertama. Tujuan mempelajari mekanisme kerja obat adalah mengetahui interaksi obat dengan sel, urutan peristiwa, spektrum efek dan respon yang terjadi. Obat dapat dapat mengubah kecepatan kegiatan faal tubuh. Kedua, obat tidak menimbulkan fungsi baru tetapi hanya memodulasi fungsi yang sudah ada. Walaupun tidak berlaku bagi terapi gen secara umum, namun masih berlaku sampai sekarang. Setiap komponen makromolekul fungsional dapat berperan sebagai reseptor obat. Kelompok obat tertentu sebagai reseptor untuk ligan endogen (hormon, neurotransmitor). Obat dengan efek menyerupai senyawa endogen disebut agonis, kebalikan dengan senyawa yang tidak mempunyai aktivitas intrinsik, tetapi menghambat secara kompetitif efek agonis ditempat ikatan agonis (agonist binding site) disebut antagonis.

b. Interaksi Obat

Interaksi obat adalah pengaruh obat terhadap obat lain didalam tubuh. Interaksi obat dapat terjadi pada farmakokinetik, farmakodinamik dan interaksi gabungan. Interaksi obat in vitro pada larutan dan sediaan

injeksi disebut drug incompatibilities atau bukan interaksi obat. Salah satu atau kedua obat yang bercampur jadi tidak aktif, contoh campuran thiopental dengan suxamethonium membentuk senyawa kompleks dan heparin dapat menginaktivasi obat lain. Pemberian dua obat bersamaan terjadi interaksi aditif, contoh tricyclic antidepressant dengan diphenhydramine menimbulkan antipine like effect yang berlebihan mempunyai efek memblokir reseptor muskarinik, obat antikoagulan seperti warfarin bila diberikan bersamaan dengan aspirin terjadi interaksi pendarahan lambung. Penggunaan obat dapat terjadi kontraindikasi bila diberikan secara bersamaan maka dosis harus disesuaikan. Obat bila diberikan bersamaan terjadi interaksi sebagai berikut:

- 1) Aditif adalah efek dua obat diberikan bersamaan dengan hasil jumlah masing-masing obat. Kedua obat tersebut bisa bekerja pada reseptor yang sama atau reseptor yang berbeda.
- 2) Antagonis adalah efek dua obat diberikan bersamaan dengan hasil kurang dari efek kedua obat. Efek dua obat diberikan bersamaan terjadi interaksi antar obat yang menimbulkan efek berlawanan disebut antagonis.

- 3) Interaksi farmakodinamik adalah perubahan farmakodinamik efek obat akibat interaksi dengan obat lain.
- 4) Interaksi farmakokinetik adalah perubahan farmakokinetik efek obat akibat interaksi dengan obat lain.
- 5) Sinergis adalah efek dua obat diberikan bersamaan dengan hasil lebih besar dari jumlah kedua efek obat tersebut.

c. Reseptor Obat

Reseptor adalah molekul yang menerima sinyal kimia dari luar sel. Ketika sinyal kimia tersebut berikatan dengan reseptor, maka terjadi beberapa bentuk respon seluler, misal perubahan aktivitas listrik sel. Reseptor berlokasi di membran sel, sitoplasma dan nukleus. Molekul pemberi sinyal yang melekat pada reseptor disebut ligan yang dapat berupa suatu peptide atau molekul kecil lain seperti neurotransmitter hormon, obat atau toksin. Reseptor dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasinya. Reseptor transmembran meliputi reseptor terhubung dengan kanal ion (reseptor ionotropik), reseptor terhubung protein G (metabotropik) dan reseptor tirosin kinase. Reseptor intraseluler ditemukan di dalam sel (sitosol atau inti sel). Molekul yang berikatan secara alami untuk reseptor tertentu

disebut ligan endogen. Contoh ligan endogen untuk reseptor asetilkolin yaitu asetilkolin. Setiap reseptor dihubungkan dengan jalur biokimia seluler spesifik. Banyak reseptor ditemukan di sebagian besar sel, dan masing-masing reseptor hanya mengikat dengan ligan struktur tertentu. Komponen yang paling penting dalam reseptor obat adalah protein. Asam nukleat juga dapat merupakan reseptor obat yang penting, misal untuk sitotastik. Ikatan obat-reseptor dapat berupa ikatan ion, hidrogen, hidrofobik, vanderwalls, atau kovalen. Struktur kimia suatu obat berhubungan erat dengan affinitas terhadap reseptor dan aktivitas intrinsik, sehingga perubahan kecil dalam molekul obat dapat menimbulkan perubahan yang besar.

d. Interaksi Obat-Reseptor

Interaksi obat dengan reseptor adalah pembentukan kompleks obat reseptor. Komplek obat reseptor terbentuk dan berapa besar terbentuk bergantung pada affinitas obat terhadap reseptor. Kemampuan obat untuk menimbulkan rangsang dan membentuk kompleks dengan reseptor disebut aktivitas intrinsik. Teori reseptor obat sering dikemukakan bahwa efek obat hanya terjadi bila terjadi interaksi molekul obat

dengan reseptornya. Secara sederhana dan lebih mudah dirumuskan sebagai berikut:

**Obat (O) + Reseptor (R) --> Kompleks
Obat Reseptor (OR) ---> Efek**

Fungsi obat terhadap reseptor agonis adalah menstimulasi, sedangkan reseptor antagonis adalah memblokir aksi sifat kimia pada reseptor.

e. Efek Terapeutik

Tidak semua obat mampu memberikan efek menyembuhkan penyakit, beberapa obat dibuat hanya untuk meniadakan atau meringankan gejala penyakit. Berikut merupakan tiga jenis terapi obat:

- 1) Terapi kausal, obat yang berfungsi untuk memusnahkan penyebab penyakit, yang digunakan untuk menyembuhkan penderita dari penyakit. Contoh: antibiotik, antimalaria dan lain-lain.
- 2) Terapi simptomatis, obat ini berguna untuk meringankan gejala penyakit. Contoh: analgesik, antipiretik, antiemetik dan lain-lain.
- 3) Terapi substitusi, obat yang digunakan untuk menggantikan zat yang lazim

diproduksi oleh tubuh. Contoh: insulin pada penderita diabetes, hormon estrogen pada pasien hipo fungsi ovarium dan obat-obat hormon lain.

3. Macam - Macam Reseptor

a. Reseptor Kanal Ion

Reseptor kanal ion disebut juga sebagai reseptor ionotropik. Reseptor kanal ion merupakan suatu reseptor membrane yang langsung terhubung dengan kanal ion dan memperantarai aksi sinaptik yang cepat. Contoh: reseptor asetilkolin nikotinic, reseptor GABA_A, dan reseptor glutamate.

a. Reseptor Terikat Protein G

Reseptor terikat protein G atau GPCR (G-Protein Coupled Receptor) atau 7TM. Reseptor (7 Tran Membrane Receptor) merupakan golongan reseptor yang memiliki jumlah anggota paling banyak. Sesuai dengan namanya, rangkaian peptida penyusun reseptor ini melintasi membran sebanyak tujuh kali dan terikat dengan sistem efektor yang disebut protein G. Reseptor tersebut memperantarai beberapa aksi neurotransmitter dan hormon secara lambat. Contoh: reseptor asetil kolin muskarinik,

reseptor adrenergik, reseptor histamin, reseptor dopaminergik, dan reseptor serotonin.

b. Reseptor Tyrosine Kinase

Reseptor tyrosine kinase merupakan reseptor single trans membrane (melintasi membrane satu kali) yang memiliki aktivitas kinase dalam transduksi sinyal. Contoh: reseptor sitokinin, reseptor growth factor, dan reseptor insulin. Ketiga reseptor diatas terletak pada membrane sel dan melintasi membrane.

c. Reseptor Intra Seluler

Reseptor intra seluler merupakan satu-satunya kelompok reseptor yang tidak terletak pada membran sel tetapi terletak didalam sitoplasmik atau nukleus.

4. Transmisi Sinyal Biologis

Transmisi sinyal biologis adalah proses yang menyebabkan substansi ekstraseluler (extracellular chemical messenger) menimbulkan suatu respon seluler fisiologis yang spesifik. Reseptor yang terdapat dipermukaan sel terdiri atas reseptor dalam bentuk enzim. Tidak hanya berfungsi dalam pengaturan fisiologis dan biokimia, tetapi juga diatur atau dipengaruhi oleh mekanisme homeostatic lain. Bila sel dirangsang oleh agonisnya secara terus-menerus maka akan terjadi desensitasi yang

menyebabkan efek perangsangan. Reseptor membran sel bekerja dengan cara mengikat ligan yang sesuai kemudian meneruskan sinyal ke sel target, baik secara langsung ke intrasel atau dengan memproduksi molekul pengatur lain (second messenger) di intra sel. Membutuhkan protein lain untuk berfungsi (sistem reseptor-efektor) antara lain seperti adenilat siklase. Reseptor mengatur aktivitas adenilat siklase, efektor mensintesis second messenger siklik-AMP.

5. Antagonisme

a. Agonis

Agonis adalah senyawa kimia yang mengaktifkan reseptor untuk menghasilkan respon biologis. Obat agonis berikatan dengan reseptor dan mengaktifkan dengan cara tertentu yang secara langsung atau tidak menimbulkan efek. Beberapa reseptor menyatukan diri dengan efektor didalam molekul yang sama supaya ikatan obat menimbulkan efek langsung seperti pembukaan saluran ion atau pengaktifan enzim. Sedangkan reseptor lain dihubungkan melalui satu atau lebih molekul penghubung secara terpisah. Jenis-jenis agonis antara lain adalah sebagai berikut :

a. Agonis endogen adalah senyawa yang diproduksi secara alami oleh tubuh yang

mengikat dan mengaktifkan reseptor. Contoh agonis endogen untuk reseptor serotonin adalah serotonin dan reseptor dopamin adalah dopamin.

- b. Agonis penuh adalah senyawa yang mengikat dan mengaktifkan reseptor dengan respon maksimum. Contoh isoproterenol yang meniru kerja adrenalin pada β dan morfin yang meniru aksi endorfin pada reseptor α -opioid pada sistem saraf pusat.
 - c. Agonis selektif adalah senyawa selektif untuk jenis reseptor tertentu. Contoh buspirone agonis selektif untuk serotonin 5-HT_{1A}.
 - d. Agonis parsial adalah agonis lemah, yang mempunyai aktivitas intrinsik atau efektivitas rendah sehingga efek maksimal lemah namun mengurangi efek maksimal yang ditimbulkan oleh agonis penuh disebut antagonis parsial. Contoh: nalorfin, nalokson, buspirone, aripiprazole, buprenorphine atau norcozaplina.
- b. 5. Antagonis

Antagonis adalah obat yang menduduki reseptor yang sama tetapi secara intrinsik tidak mampu menimbulkan efek farmakologi. Secara sederhana interaksi obat yang menyebabkan efek berlawanan

disebut antagonis. Antagonis menghalangi ikatan reseptor dengan agonisnya disebut receptor blocker. Jenis obat antagonis adalah sebagai berikut: Antagonis kompetitif adalah antagonis berikatan dengan receptor site secara reversible yang digeser oleh agonis kadar tinggi. Contoh: β blocker menghilangkan efek bronkodilatasi activator β_2 -adrenoceptor (salbutamol atau terbutaline) yang digunakan pasien asma dan antihistamin (cetirizin) bekerja mengaktifasi reseptor H1 untuk menekan aksi pelepasan histamin penyebab reaksi alergi.

1. 2. 5. Kooperativitas negative adalah antagonis mengikat reseptor bukan ditempat ikatan reseptornya (agonist receptor) tetapi menyebabkan perubahan konformasi reseptor sehingga afinitas terhadap agonisnya menurun.
2. 2. 5. Antagonis nonkompetitif adalah antagonis mengikat reseptor secara ireversibel pada receptor site maupun ditempat lain sehingga menghalangi ikatan agonis dengan reseptornya. Juga terjadi bila antagonis bukan terikat pada molekul reseptornya melainkan pada komponen lain dalam sistem reseptor yang meneruskan fungsi reseptor didalam sel target.

C. Rangkuman

1. Farmakodinamik adalah subdisiplin farmakologi yang mempelajari efek biokimia, fisiologi dan mekanisme kerja obat.
2. Prinsip-prinsip farmakodinamika meliputi mekanisme kerja obat, interaksi obat dan reseptor.
3. Obat menimbulkan efek melalui interaksi dengan reseptor pada sel organisme.
4. Obat akan memberikan efek terapi secara bermakna bila efek yang diharapkan lebih besar dibanding dengan efek yang tidak diharapkan.
5. Penggunaan dua obat bila diberikan bersamaan terjadi interaksi farmakodinamik, aditif dan antagonis.

D. Referensi

1. Katzung, G. & Bertram, 2004, Farmakologi dasar dan Klinik, Buku ke 3 Edisi 8, 81, Diterjemahkan oleh Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Jakarta, Salemba Medika.
2. Mutschler, Ernst. 1999. Dinamika Obat Edisi 5. Bandung: Penerbit ITB.
3. Syarif, Amir, dkk. 2007. Farmakologi dan Terapi Edisi 5. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.

E. Tugas

1. Apa tujuan mempelajari farmakodinamik bagi praktisi dan tenaga kesehatan ?
2. Jelaskan pengertian dan prinsip-prinsip farmakodinamik secara singkat.
3. Jelaskan interaksi yang terjadi bila menggunakan dua obat diberikan secara bersamaan. Berilah contoh masing-interaksi dan nama obat yang digunakan minimal 3 jenis.





BAB III FARMAKOKINETIKA

apt. Yovita Mercya, M.Si

A. Tujuan Pembelajaran

Mampu memahami definisi dan proses yang terjadi pada farmakokinetika

B. Materi

Farmakokinetika adalah ilmu yang mempelajari perjalanan obat di dalam tubuh, mulai dari absorpsi, distribusi obat ke seluruh tubuh, metabolisme dan eliminasi. Farmakokinetika akan mempelajari perubahan konsentrasi obat dan metabolitnya di dalam sirkulasi sistemik dan jaringan sebagai fungsi dari waktu.

Selama proses pengembangan obat, sejumlah besar pasien diuji untuk menentukan aturan dosis optimum, yang kemudian direkomendasikan oleh pabrik untuk menghasilkan respon farmakologi yang diinginkan untuk sebagian besar populasi pasien yang diharapkan. Farmakokinetika secara klinis diperlukan dalam pemantauan obat terapeutika (*therapeutic drug monitoring-TDM*) untuk mengoptimalkan efek terapi obat dan mencegah efek samping yang merugikan.

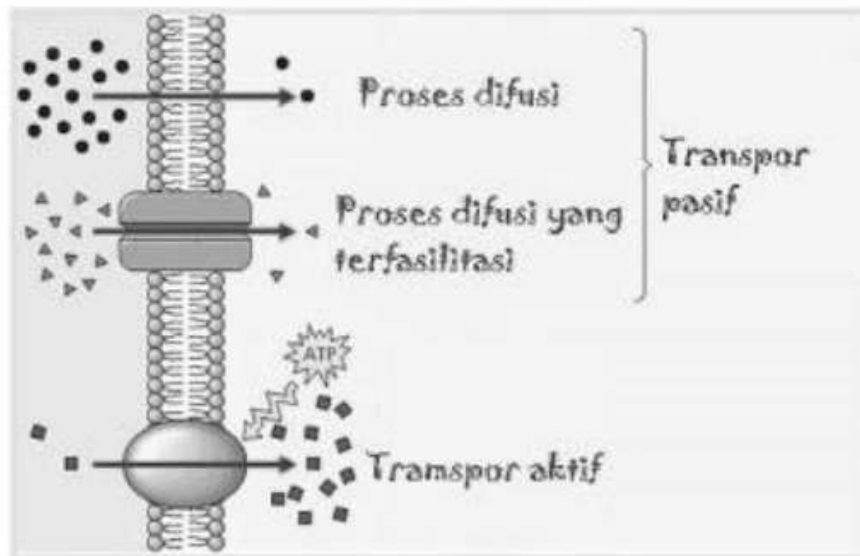
Farmakokinetika terdiri dari 4 proses, yang seringkali disingkat sebagai ADME, yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi

1. Absorpsi

Absorpsi adalah perpindahan obat dari tempat pemberian menuju sirkulasi sistemik. Untuk memasuki aliran sistemik, obat harus dapat melintasi membran sel/barrier (sel usus halus, pembuluh darah, sel glia di otak, sel saraf). Membran ini dapat dilewati dengan mudah oleh zat-zat tertentu, namun ada juga zat yang sukar dilewati, sehingga membran ini seringkali disebut sebagai membran semipermeable.

Pada umumnya sistem transport obat melintasi membrane (mekanisme absorpsi) terjadi dengan difusi pasif, difusi terfasilitasi atau transport aktif (Gambar 1)

- a. Difusi Pasif adalah perpindahan obat dari kompartemen yang berkonsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah (merupakan mekanisme transport sebagian besar obat).
- b. Difusi terfasilitasi adalah proses difusi yang dibantu oleh protein pembawa, namun tidak memerlukan energi.
- c. Transport aktif adalah perpindahan obat dari kompartemen yang berkonsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi, membutuhkan energi dan protein pembawa/carrier (mekanisme transport obat-obat tertentu).



Gambar 3.1. Transport Obat melalui Membran

Faktor-faktor yang mempengaruhi absorpsi, antara lain bentuk sediaan, rute pemberian obat, aliran darah ke tempat absorpsi, jenis membran sel, total luas permukaan tempat absorpsi, waktu kontak permukaan absorpsi. Berbagai bentuk sediaan obat memberikan laju absorpsi yang berbeda. Apabila pembatas antara obat aktif dan sirkulasi sistemik hanya sedikit, maka absorpsi akan semakin cepat. Pola absorpsi sangat bergantung pada rute/cara pemberian sediaan obat.

Parameter farmakokinetika yang dapat menggambarkan laju absorpsi suatu obat adalah tetapan laju absorpsi (k_a), waktu obat mencapai konsentrasi puncak (t_{max}), dan konsentrasi puncak obat di dalam plasma (C_{max}); sedangkan parameter yang menggambarkan besarnya obat yang mencapai

sirkulasi sistemik adalah luas area di bawah kurva (AUC) dan fraksi dosis terabsorpsi/ketersediaan hayati/bioavailabilitas (F). Kurva kadar obat dalam plasma dengan waktu yang menggambarkan parameter farmakokinetika ini dapat dilihat dalam Gambar 2

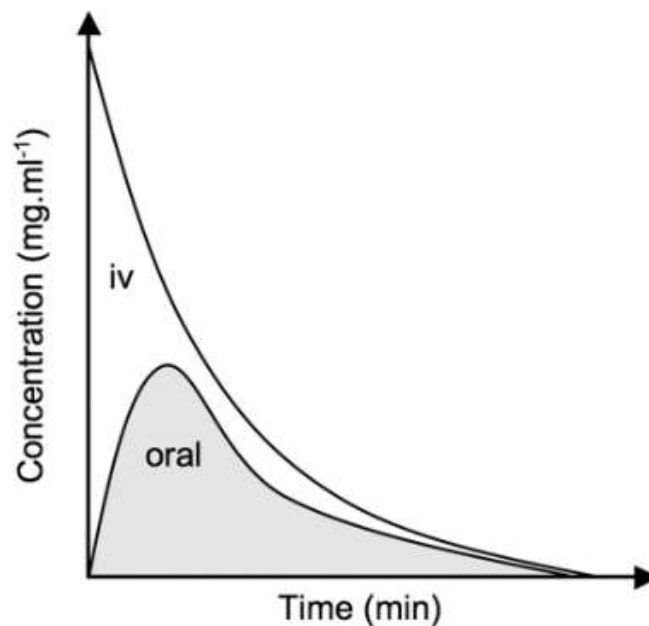


Gambar 3.2. Parameter farmakokinetik pada kurva konsentrasi obat terhadap waktu

Bioavailabilitas adalah persentase jumlah zat aktif yang masuk ke sirkulasi sistemik dari suatu dosis dan tersedia untuk melakukan efek terapeutiknya. Bioavailabilitas obat mempengaruhi aktivitas klinik dan aktivitas toksik dari obat. Ketersediaan hayati ditentukan dengan cara membandingkan kadar plasma suatu obat setelah suatu pemberian khusus (contoh: pemberian oral) dan kadar plasma obat yang dicapai

melalui suntikan IV. Kadar plasma suatu obat dapat dihitung dengan mengukur AUC.

$$\text{Bioavailabilitas (F)} = \frac{\text{AUC dengan pemberian tertentu}}{\text{AUC IV}} \times 100\%$$



Gambar 3.3. Kurva konsentrasi obat terhadap waktu

2. Distribusi

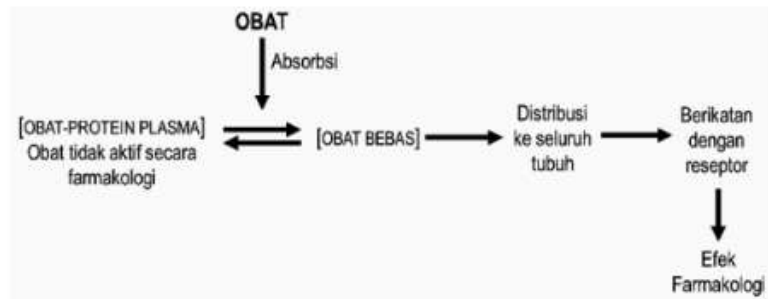
Distribusi obat adalah proses obat dihantarkan dari sirkulasi sistemik ke jaringan dan cairan tubuh. Distribusi obat tergantung pada beberapa faktor, salah satunya aliran darah. Pada awal distribusi, obat mengikuti aliran darah menuju jaringan/organ yang

memiliki perfusi tinggi dengan darah seperti jantung, paru-paru, ginjal dan hati. sehingga cepat terjadi keseimbangan dengan sirkulasi sistemik.

Pada tahap selanjutnya, obat akan terdistribusi ke jaringan lemak, tulang, otot, kulit dan jaringan ikat lain yang mempunyai perfusi lebih rendah. Pada tahapan ini, obat dapat terakumulasi dalam jaringan akibat perbedaan pH, ikatan dengan komponen intraseluler atau partisi ke dalam lemak. Obat yang terakumulasi di dalam jaringan ini dapat digunakan sebagai cadangan dalam jumlah besar dan akan mempertahankan konsentrasi obat dalam plasma, karena sifatnya yang reversibel.

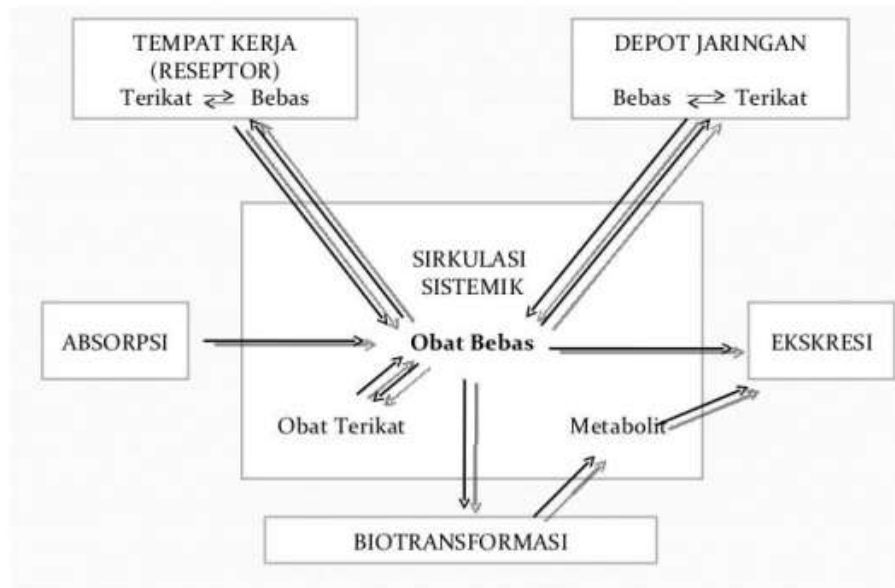
Selain aliran darah, ikatan obat dengan protein plasma juga mempengaruhi besarnya distribusi obat. Di dalam darah, obat dapat berbentuk bebas atau berada dalam bentuk terikat dengan protein plasma. Hanya obat bebas yang dapat berikatan dengan reseptor targetnya dan dapat memberikan efek farmakologi, sedangkan obat yang terikat dengan protein plasma tidak aktif secara farmakologis dan tidak dapat berdifusi ke jaringan, sehingga banyak terdapat dalam sirkulasi sistemik. Ikatan obat dengan protein plasma umumnya bersifat reversible, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.4, sehingga selanjutnya dapat berubah menjadi obat bebas untuk kemudian terdistribusi ke seluruh tubuh dan mampu berikatan

dengan reseptor untuk memberikan efek farmakologi. Obat yang sifatnya asam lemah banyak terikat dengan albumin, sedangkan obat yang sifatnya basa lemah dengan globulin.



Gambar 2.4. Ikatan Obat dengan Protein Plasma bersifat Reversibel

Berdasarkan penjelasan tersebut maka, obat dalam bentuk zat aktifnya dapat tersimpan sebagai cadangan di depotnya (jaringan lemak, tulang, otot, kulit dan jaringan ikat lain); terikat dengan protein plasma; atau berinteraksi dengan reseptornya sehingga menimbulkan efek farmakologi.



Gambar 3.5. Bagan Farmakokinetika

Konsentrasi obat dalam darah atau plasma tergantung pada jumlah obat yang ada dalam tubuh serta seberapa luas obat itu didistribusikan. Parameter farmakokinetika yang dapat menggambarkan distribusi suatu obat adalah Volume Distribusi (V_d), yaitu jumlah (dalam satuan liter) obat terlarut di dalam tubuh. Parameter ini menghubungkan konsentrasi obat dalam darah dengan jumlah total obat dalam tubuh.

$$V_d = \frac{\text{Dosis obat saat diberikan}}{\text{Konsentrasi obat dalam darah}}$$

Cara untuk menghitung V_d adalah dengan mengukur konsentrasi obat dalam plasma langsung setelah pemberian ($t=0$) secara intravena. Penentuan

volume distribusi ini bersifat semu, karena pada perhitungannya obat dianggap berkesetimbangan secara cepat (homogen) di dalam tubuh.

Pada perhitungan V_d , untuk dosis obat yang sama, maka semakin tinggi konsentrasi obat di dalam darah, volume distribusinya semakin kecil, sebaliknya semakin kecil konsentrasi obat di dalam darah, volume distribusinya semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa jika konsentrasi obat di dalam darah kecil, maka obat terdistribusi secara luas di dalam tubuh, demikian sebaliknya.

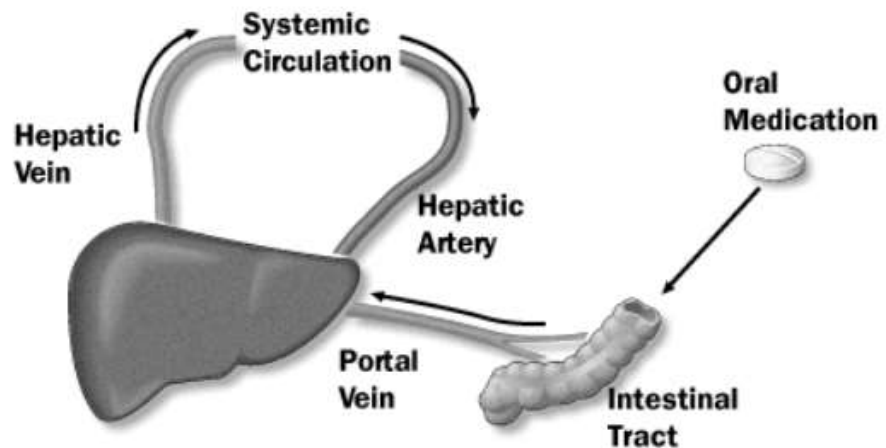
3. Metabolisme

Metabolisme adalah suatu biotransformasi obat secara kimia menjadi metabolitnya di dalam tubuh. Organ metabolisme utama adalah liver. Metabolisme obat memiliki tujuan dasar yaitu mengubah zat aktif menjadi tidak aktif, dan zat yang tidak larut air menjadi lebih larut air, sehingga dapat dengan mudah diekskresikan melalui urine.

Faktor yang mempengaruhi metabolisme suatu obat adalah fungsi hati, termasuk usia yang berhubungan dengan fungsi enzim hati (bayi dan manula); adanya perbedaan generic karena *genetik polimorfism*, yang berhubungan dengan kecepatan metabolisme obat: dan penggunaan obat lain.

Metabolisme Pre Sistemik

Obat yang diberikan secara oral dan rektal, akan diserap ke sirkulasi sistemik melalui saluran gastrointestinal. Obat akan diangkut oleh vena portae dari daerah lambung-usus ke hati. Dalam hati, seluruh atau sebagian obat mengalami metabolisme sebelum masuk ke sirkulasi sistemik (Gambar 6), sehingga seringkali disebut sebagai metabolisme presistemik, atau sering juga disebut first pass metabolism/metabolisme lintas pertama. Karena proses ini maka bioavailabilitas obat pada pemberian obat oral dan rektal lebih rendah daripada rute pemberian lainnya



Gambar 3.6. Metabolisme Pre Sistemik

Pada proses metabolisme suatu obat akan mengalami 2 reaksi biokimiawi, yang meliputi reaksi fase 1 dan reaksi fase 2.

- a. Reaksi Fase I , disebut reaksi perombakan, yang meliputi oksidasi, reduksi, hidrolisis, alkilasi, dealkilasi. Pada reaksi ini obat akan dirombak menjadi metabolit yang tidak aktif, namun obat tidak akan mengalami dieliminasi. Pada reaksi terdapat enzim yang bertanggungjawab dalam perombakan oksidatif, yaitu *cytochrom P 450 (CYP450)*
- b. Reaksi Fase II, disebut reaksi penggabungan/konjugasi. Pada reaksi ini terjadi penggabungan obat dengan molekul lain yang terdapat di dalam tubuh sambil mengeluarkan air. Metabolitnya pada umumnya lebih larut dalam air dan mudah diekskresikan

Suatu obat dapat berperan sebagai induktor atau inhibitor enzim CYP450. Obat dikatakan sebagai penginduksi enzim jika pada pemberiannya dapat meningkatkan CYP450 sehingga menambah kecepatan metabolisme obat itu sendiri atau obat lain yang dimetabolisme oleh enzim yang sama. Obat dikatakan penghambisi enzim jika pada pemberiannya dapat menghambat CYP450 sehingga mengurangi kecepatan metabolisme obat itu sendiri atau obat lain yang dimetabolisme oleh enzim yang sama.

4. Ekskresi / Eliminasi

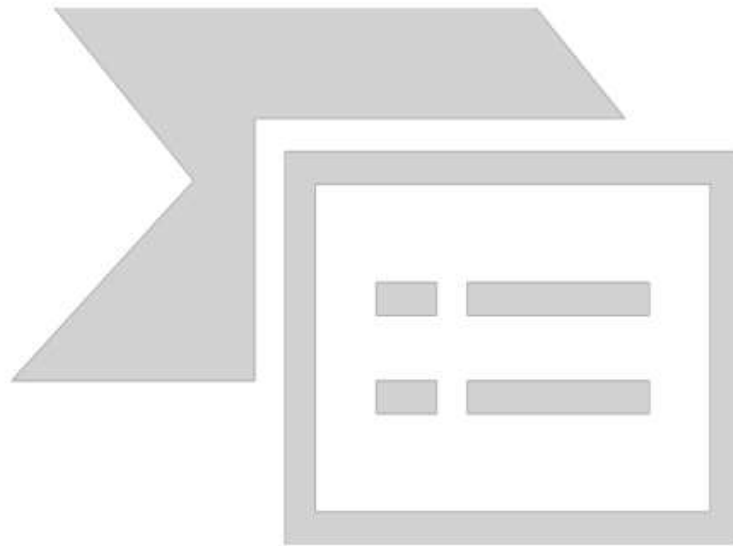
Ekskresi adalah pengeluaran obat dari tubuh terutama melalui ginjal ginjal bersama urine, melalui

empedu ke dalam usus bersama tinja, melalui keringat, kulit dan air susu ibu, serta dikeluarkan dalam bentuk metabolit maupun bentuk asalnya. Mekanisme ekskresi melalui ginjal terjadi melalui 3 tahap, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubuler dan sekresi aktif tubuler.

Turunnya kadar plasma obat tergantung pada kecepatan metabolisme dan ekskresi (Gambar 7). Kedua faktor ini menentukan kecepatan eliminasi obat yang dinyatakan dengan pengertian masa paruh ($T^{1/2}$) eliminasi. Waktu paruh ($T^{1/2}$) adalah waktu yang diperlukan obat untuk turunnya kadar obat dalam plasma pada fase eliminasi menjadi separuhnya.

Obat yang memiliki waktu paruh yang panjang umumnya merupakan tidak mengalami metabolisme dan memiliki persentase pengikatan yang tinggi dengan protein plasma.

Parameter farmakokinetika yang dapat menggambarkan eliminasi suatu obat adalah klirens. Klirens adalah ukuran bersihan obat setiap satuan waktu yang dinyatakan dengan volume per waktu. Klirens obat merupakan ukuran eliminasi obat dari tubuh tanpa mempermasalahkan mekanisme prosesnya. Klirens dipengaruhi berat badan, umur, kelamin, zat yang digunakan dalam test, luas permukaan tubuh.



Gambar 3.7. Profil Farmakokinetik

Klirens bekerja seiring proses ekskresi dan dapat dibedakan menjadi 3 hal, yakni

- a. Klirens yang berasal dari kerja hepar sebagai organ metabolisme utama
- b. Klirens yang berasal dari kerja ginjal sebagai organ ekskresi utama
- c. Klirens yang berasal dari organ-organ lain

$$Cl \text{ (tubuh total)} = Cl \text{ hepar} + Cl \text{ ginjal} + Cl \text{ lain-lain}$$

Cl hepatic = Klirens obat melalui jalur metabolisme

Cl ginjal = Klirens obat melalui jalur ginjal

Cl lain-lain = Klirens obat yang berasal dari organ lain

Ginjal adalah organ yang paling penting untuk ekskresi obat dan metabolitnya. Mekanisme ekskresi

ginjal meliputi filtrasi oleh glomerulus, sekresi dan reabsorpsi oleh tubuler. Fungsi ginjal dapat dilihat dengan mengukur klirens kreatinin dalam ginjal. Kreatinin terbentuk sebagai hasil metabolisme otot. Kreatinin difiltrasi oleh glomerulus ginjal dan tidak direabsorpsi oleh tubuler pada kondisi normal. Kreatinin serum dan klirens kreatinin memberikan gambaran filtrasi glomerulus

Fungsi ginjal berkurang dan perlu penyesuaian dosis apabila

- kreatinin dalam darah lebih besar dari nilai normal
- kreatinin klirens lebih kecil dari nilai normal

Selain kreatinin klirens, Glomerular Filtration Rate (GFR) juga dapat dijadikan nilai rujukan untuk melihat fungsi ginjal seseorang. GFR adalah laju rata-rata penyaringan darah yang terjadi di glomerulus, yaitu 25 % dari total curah jantung per menit. Nilai ini digunakan sebagai indikator menilai fungsi ginjal. Untuk obat-obat yang larut dalam air, menurunnya laju filtrasi glomerulus menyebabkan obat lama berada di dalam tubuh, akibatnya akan menyebabkan reaksi efek samping obat yang tidak diharapkan. Pada pasien lansia, fungsi ginjal mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena perubahan faktor anatomis, fisiologis dan klinis. Pada usia 70 tahun sekitar 30-50% jaringan glomerulus pada ginjal mengalami penurunan, sehingga untuk setiap dekade di atas 40

tahun Glomerular Filtration Rate (GFR) menurun sekitar 10 ml/menit. Pada usia 70 tahun GFR telah menurun sekitar 30 ml/menit

Bioekivalensi

Dua sediaan dikatakan bioekivalen apabila nilai parameter-parameter farmakokinetika yang dibandingkan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik, terutama C_{max} , T_{max} dan AUC, ataupun kalau ada perbedaan tersebut tidak lebih dari 20 %.

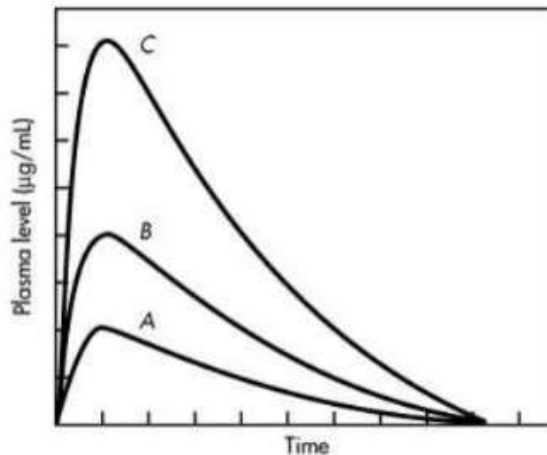
C. Rangkuman

1. Farmakokinetika adalah ilmu yang mempelajari perjalanan obat di dalam tubuh, mulai dari absorpsi, distribusi obat ke seluruh tubuh, metabolisme dan eliminasi.
2. Farmakokinetika terdiri dari 4 proses, yang seringkali disingkat sebagai ADME, yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi
3. Absorpsi adalah perpindahan obat dari tempat pemberian menuju sirkulasi sistemik. Untuk memasuki aliran sistemik, obat harus dapat melintasi membran sel/barrier (sel usus halus, pembuluh darah, sel glia di otak, sel saraf).
4. Distribusi obat adalah proses obat dihantarkan dari sirkulasi sistemik ke jaringan dan cairan tubuh.
5. Metabolisme adalah suatu biotransformasi obat secara kimia menjadi metabolitnya di dalam tubuh.

6. Ekskresi adalah pengeluaran obat dari tubuh terutama dilakukan oleh ginjal melalui air seni dan dikeluarkan dalam bentuk metabolit maupun bentuk asalnya.

D. Tugas

1. Apakah fungsi mempelajari farmakokinetika sebagai seorang tenaga kesehatan klinis di rumah sakit?
2. Apa faktor yang mempengaruhi absorpsi obat?
3. Lihat gambar di bawah ini. Manakah formula yang menunjukkan bioavailabilitas tertinggi? Tuliskan alasannya



4. Mengapa obat yang diberikan secara per-oral memiliki bioavailabilitas lebih kecil daripada obat yang diberikan secara intravena?

E. Referensi

Campbell, D (1999). A clinical pharmacokinetics service. Hospital Pharmacist Volume 6, 206-208

- Parfati, Budisutio F.H., dan Tan, C.K. (2003). Farmakokinetik Klinis, dalam Aslam, Farmasi Klinis: Menuju Pengobatan Rasional dan Penghargaan Pilihan Pasien. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo Gramedia, 96.
- Tjay, T.,H., dan Rahardja, K. (2002). Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya, Edisi Kelima, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo Gramedia, 17-31.
- Brunton, L. (2022). *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics fourteenth edition*. New York: McGraw-Hill Medical, 23-41
- Shargel, L., Wu-Pong, S., Yu, A.B. (2012). Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan, 5th ed. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Universitas Airlangga, 6-10



BAB IV Penggolongan Obat

Dr. Teguh Setiawan wibowo, MM., M.Si.,
M.Farm., Apt

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa mampu

1. Memahami penggolongan obat
2. Membedakan obat bebas, obat bebas terbatas, obat keras, narkotika dan psikotropika
3. Memahami obat prekursor dan obat-obat tertentu
4. Memahami obat generik dan obat esensial
5. Membedakan jenis obat tradisional

B. Materi

1. Pendahuluan

Obat merupakan zat atau bahan tunggal atau campuran yang dalam dosis layak dapat mencegah, meringankan atau menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit. Menurut Undang-Undang Kesehatan Nomor 36 tahun 2009; obat adalah bahan atau paduan bahan, termasuk produk biologi yang di gunakan untuk memengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan dan kontrasepsi untuk manusia. Menurut Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor : HK.00.05.3.1950 Tentang

Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat, Obat didefinisikan sebagai obat jadi termasuk produk biologi, yang merupakan paduan zat aktif, termasuk narkotika dan psikotropika, dan zat tambahan, termasuk kontrasepsi dan alat kesehatan yang mengandung obat.

Penggolongan obat secara luas dibedakan berdasarkan beberapa hal, diantaranya penggolongan obat berdasarkan jenisnya, penggolongan obat berdasarkan mekanisme kerja obat, penggolongan obat berdasarkan tempat atau lokasi pemakaian, penggolongan obat berdasarkan cara pemakaian, penggolongan obat berdasarkan efek yang ditimbulkan, penggolongan obat berdasarkan daya kerja atau terapi, penggolongan obat berdasarkan asal obat dan cara pembuatannya, penggolongan obat berdasarkan jenis penandaan atau regulasi. Pembahasan dalam bab ini di fokuskan pada penggolongan obat menurut jenis penandaan atau regulasi yang berlaku di Indonesia.

Pasal 1 Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 917/Menkes/Per/X/1993 tentang aturan klasifikasi obat atau penggolongan obat menyatakan bahwa obat dapat di golongkan menurut keamanan, ketepatan penggunaan, dan keamanan distribusinya menjadi obat bebas, obat bebas terbatas, obat wajib apotik, obat keras, obat psikotropika dan obat narkotika. Penggolongan obat di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 949/Menkes/Per/VI/2000 tentang Registrasi Obat Jadi yang diadopsi dari peraturan sebelumnya yaitu Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor

917/Menkes/Per/X/1993 tentang aturan klasifikasi obat atau penggolongan obat.

2. Penggolongan Obat

Penggolongan obat pada bab ini tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 917/Menkes/Per/X/1993 yang kini telah diperbaharui dengan Permenkes RI Nomor 949/Menkes/Per/IV/2000. Penggolongan obat berdasarkan jenis dan penandaan terdiri dari: obat bebas, obat bebas terbatas, obat keras, obat wajib apotik, obat psikotropika dan obat narkotika.

a. Obat bebas

Obat yang boleh dibeli secara bebas tanpa menggunakan resep dokter. Zat aktif yang terkandung didalamnya cenderung relatif aman dan memiliki efek samping yang relatif tidak membahayakan. Obat ini disimbolkan dengan lingkaran berwarna hijau bergaris tepi hitam yang terdapat pada kemasan.

Obat Bebas

- Obat yang dijual bebas dipasaran dan dapat di beli tanpa resep dokter.
- Tanda khusus pada kemasan dan etiket : lingkaran hijau dengan garis tepi berwarna hitam.
- Logo Obat Bebas :



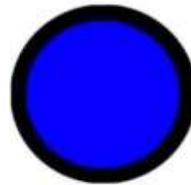
Gambar 4.1. Logo Obat Bebas

b. Obat bebas terbatas

Obat yang boleh dibeli secara bebas tanpa menggunakan resep dokter, namun mempunyai peringatan khusus saat menggunakannya. Obat golongan ini merupakan obat yang sebenarnya masuk ke dalam kategori obat keras namun dalam jumlah tertentu masih dapat dijual di apotek dan dapat diperoleh tanpa resep dari dokter. Obat ini disimbolkan dengan lingkaran biru bergaris tepi hitam.

Obat Bebas Terbatas

- Obat yang sebenarnya tergolong obat keras, tetapi masih dapat dijual atau dibeli bebas tanpa resep dokter, disertai tanda peringatan.
- Tanda khusus pada kemasan dan etiket : lingkaran biru dengan garis tepi berwarna hitam.
- Logo Obat Bebas Terbatas :



Gambar 4.2. Logo Obat Bebas Terbatas

Obat bebas terbatas harus disertai dengan informasi tanda peringatan bagi penggunaannya. Tanda peringatan memiliki latar belakang berwarna hitam dengan tulisan berwarna putih. Terdapat 6 (enam) tanda peringatan pada obat bebas terbatas yaitu.

- P. No.1: Awas! Obat keras. Bacalah aturan pemakaiannya.
- P. No.2: Awas! Obat keras. Hanya untuk kumur, jangan ditelan.



- P. No.3: Awas! Obat keras. Hanya untuk bagian luar badan.
- P. No.4: Awas! Obat keras. Hanya untuk dibakar.
- P. No.5: Awas! Obat keras. Tidak boleh ditelan.
- P. No.6: Awas! Obat Keras Obat Wasir, jangan ditelan.

Tanda Peringatan Pada Obat Bebas Terbatas	
P. No. 1 Awas ! Obat Keras Bacalah aturan pemakaiannya	P. No. 2 Awas ! Obat Keras Hanya untuk kumur, jangan ditelan
P. No. 3 Awas ! Obat Keras Hanya untuk bagian luar dari badan	P. No. 4 Awas ! Obat Keras Hanya untuk dibakar
P. No. 5 Awas ! Obat Keras Tidak boleh ditelan	P. No. 6 Awas ! Obat Keras Obat wasir, jangan ditelan

Gambar 4.3. Tanda Peringatan Obat Bebas Terbatas

c. Obat keras

Obat hanya boleh dibeli menggunakan resep dokter. Obat-obat yang masuk dalam kategori ini jika digunakan tidak berdasarkan pengawasan dari dokter dikhawatirkan dapat menimbulkan resistensi obat, memperparah penyakit, meracuni tubuh, bahkan berujung pada kematian. Obat keras disimbolkan dengan lingkaran merah bergaris tepi hitam dan terdapat huruf “K” di dalamnya.

Logo Obat Keras & Psikotropika



Gambar 4. 4. Logo Obat Keras dan Obat Psikotropika

d. Obat wajib apotik

Obat Wajib Apotik (OWA) adalah obat keras yang dapat diberikan apoteker kepada pasien tanpa memerlukan resep dokter dan bertujuan untuk memperluas keterjangkauan obat untuk masyarakat. Obat-obat yang tergolong Obat Wajib Apotik (OWA) merupakan obat yang diperlukan untuk penyakit yang sering diderita pasien, seperti obat anti inflamasi, obat anti alergi topikal, obat KB, dll. Obat Wajib Apotik (OWA) dapat diberikan apoteker kepada pasien dalam jumlah terbatas dan disertai dengan pelayanan informasi obat dan pelayanan KIE (Komunikasi, Informasi dan Edukasi).

Kriteria Obat Wajib Apotik (OWA) yang dapat diserahkan apoteker kepada pasien sesuai Permenkes No. 919/Menkes/Per/X/1993 adalah

- 1) Tidak dikontraindikasikan untuk penggunaan pada wanita hamil, anak di bawah usia 2 tahun, dan pasien berusia di atas 65 tahun.
- 2) Pengobatan dengan obat yang dimaksud tidak memberikan resiko pada kelanjutan penyakit.
- 3) Penggunaan tidak memerlukan cara atau alat khusus yang harus dilakukan oleh tenaga kesehatan.
- 4) Penggunaannya diperlukan untuk penyakit yang mempunyai prevalensi tinggi di Indonesia.
- 5) Obat tersebut memiliki rasio khasiat-keamanan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk pengobatan sendiri (swamedikasi).

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No 929/Menkes/Per/X/1993 tentang daftar perubahan golongan obat No. 1, yang termasuk dalam Obat Wajib Apotik (OWA) golongan 1 adalah aminofilin, benzokain, benzoksoinum, bromheksin, klorheksidin, sentrimid, kolinetofilin, difenhidramin, deksbromoheniramin maleat, natrium dokusat, heksetidin, ibuprofen, lidokain, mebendazol, oksimetazolin, teofilin, tolnaftat, tripolidina.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 924/Menkes/Per/X/1993 tentang daftar perubahan golongan obat No. 2, yang termasuk dalam Obat Wajib Apotik (OWA) golongan 2 adalah albendazol, basitrasin, bismuth subsitrat, benorilat, kabinoksamin, klindamisin,

diponium, deksantanol, deksametason, diklofenak, fenoterol, flumetason, metilprednisolon, hidrokortison butirat, isokonazol, ketokonazol, niklosamid, levamizol, omeprazol.

e. Obat psikotropika

Menurut undang-undang Nomor 5 Tahun 1997 tentang psikotropika yang dimaksud dengan psikotropika adalah zat atau obat, baik alamiah maupun sintetis bukan narkotika, yang berkhasiat psikoaktif melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktivitas mental dan perilaku. Psikotropika hanya dapat diproduksi oleh pabrik obat yang telah memiliki izin sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Obat psikotropika memiliki logo atau simbol sama dengan obat keras yaitu disimbolkan dengan lingkaran merah bergaris tepi hitam dan terdapat huruf "K" di dalamnya. Psikotropika dibagi menjadi 4 golongan. Psikotropika golongan I hanya digunakan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan tidak digunakan untuk pengobatan. Penggolongan obat psikotropika menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1997 tentang Psikotropika telah diperbaharui dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2021 Tentang Penetapan dan Perubahan Penggolongan Psikotropika. Psikotropika dibagi menjadi 4 golongan yaitu

- 1) Daftar psikotropika golongan I terdiri dari 4 jenis yaitu deskloroketamin dan semua isomer serta semua

bentuk stereo kimianya, 2F-deskloroketamin, flubromazolam, flubromazolam.

- 2) Daftar psikotropika golongan II terdiri dari 6 jenis yaitu amineptina, metilfenidat, sekobarbital, etizolam, diclazepam.
- 3) Daftar psikotropika golongan III terdiri dari 8 jenis yaitu amobarbital, butalbital, flunitrazepam, glutetimida katina, nama lain (+)- norpseudo-efedrina, pentazosina, pentobarbital, siklobarbital
- 4) Daftar psikotropika golongan IV terdiri dari 62 jenis yaitu allobarbital, alprazolam, amfepramona, nama lain dietilpropion, aminoreks, barbital, benzfetamina, bromazepam, brotizolam, butobarbital, delorazepam, diazepam, estazolam, etil amfetamina nama lain n-etilamfetamina, etil loflazepat, etinamat, etklorvinol, fencanfamina, fendimetrazina, fenobarbital, fenproporeks, fentermina, fludiazepam, flurazepam, halazepam, haloksazolam, kamazepam, ketazolam, klobazam, kloksazolam, klonazepam, klorazepat, klordiazepoksida, klotiazepam, lefetamina, loprazolam, lorazepam, lormetazepam, mazindol, medazepam, mefenoreks, meprobamat, mesokarb, metilfenobarbital, metiprilon, midazolam, nimetazepam, nitrazepam, nordazepam, oksazepam, oksazolam, pemolina, pinazepam, pipradrol, pirovalerona, prazepam, sekbutabarbital, temazepam, tetrazepam, triazolam, vinilbital, zolpidem, fenazepam.

f. Obat narkotika

Obat golongan narkotika hanya dapat diperoleh pasien di apotik dan rumah sakit melalui resep dokter. Pada saat pasien mendapatkan obat golongan narkotika maka fasilitas pelayanan kesehatan (apotik dan rumah sakit) akan meminta identitas pasien, alamat dan nomor telepon pasien. Obat golongan narkotika rawan untuk disalahgunakan.

Menurut Undang - Undang No. 35 Tahun 2009, Narkotika adalah zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semisintetis, yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan. Prekursor narkotika adalah zat atau bahan pemula atau bahan kimia yang dapat digunakan dalam pembuatan narkotika. Penggolongan narkotika menurut pasal 6 Undang - Undang No. 35 Tahun 2009 tentang Narkotika di golongkan menjadi 3 yaitu narkotika golongan I, narkotika golongan II, dan narkotika golongan III. Narkotika hanya dapat digunakan untuk kepentingan pelayanan kesehatan dan/atau pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Narkotika Golongan I dilarang digunakan untuk kepentingan pelayanan kesehatan. Dalam jumlah terbatas, Narkotika Golongan I dapat digunakan untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan untuk reagensia diagnostik, serta reagensia laboratorium setelah

mendapatkan persetujuan Menteri atas rekomendasi Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. Obat golongan ini disimbolkan dengan lingkaran putih bergaris tepi merah dan terdapat simbol palang berwarna merah di dalamnya.

Obat Narkotika

- Obat narkotika adalah obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semi sintetis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi hingga menghilangkan rasa nyeri dan menimbulkan ketergantungan.
- Logo Obat Narkotika :



Gambar 4.5. Logo Obat Narkotika

3. Obat Prekursor

Prekursor farmasi adalah zat atau bahan pemula atau bahan kimia yang dapat digunakan sebagai bahan baku atau penolong untuk keperluan proses produksi industri dan apabila disimpangkan dapat digunakan dalam memproses pembuatan narkotika dan psikotropika. Penggunaan obat prekursor perlu mendapat perhatian karena kerap kali disalahgunakan di masyarakat.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2010, prekursor adalah zat atau bahan pemula atau bahan kimia yang dapat digunakan dalam pembuatan Narkotika dan Psikotropika. Prekursor sebagai bahan pemula atau bahan kimia banyak digunakan dalam berbagai kegiatan baik pada industri farmasi, industri non farmasi, sektor pertanian maupun untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengadaan Prekursor untuk memenuhi kebutuhan industri farmasi, industri non farmasi dan kebutuhan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi diatur Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2010 tentang Prekursor. Pengaturan Prekursor dalam Peraturan Pemerintah ini meliputi segala kegiatan yang berhubungan dengan pengadaan dan penggunaan Prekursor untuk keperluan industri farmasi, industri non farmasi, dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengaturan Prekursor bertujuan untuk

- a. melindungi masyarakat dari bahaya penyalahgunaan Prekursor;
- b. mencegah dan memberantas peredaran gelap Prekursor;
- c. mencegah terjadinya kebocoran dan penyimpangan Prekursor; dan
- d. menjamin ketersediaan Prekursor untuk industri farmasi, industri non farmasi, dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penggolongan prekursor menurut pasal 4, Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2010 tentang Prekursor adalah

prekursor tabel I dan prekursor tabel II. Prekursor tabel I terdiri atas 14 jenis prekursor, yaitu

- a. Acetic Anhydride.
- b. N-Acetylanthranilic Acid.
- c. Ephedrine.
- d. Ergometrine.
- e. Ergotamine.
- f. Isosafrole.
- g. Lysergic Acid.
- h. 3,4-Methylenedioxyphenyl-2-propanone.
- i. Norephedrine.
- j. 1-Phenyl-2-Propanone.
- k. Piperonal.
- l. Potassium Permanganat.
- m. Pseudoephedrine.
- n. Safrole.

Prekursor tabel II terdiri atas 9 jenis prekursor, yaitu

- a. Acetone.
- b. Anthranilic Acid.
- c. Ethyl Ether.
- d. Hydrochloric Acid.
- e. Methyl Ethyl Ketone.
- f. Phenylacetic Acid.
- g. Piperidine.
- h. Sulphuric Acid.
- i. Toluene.



4. Obat-Obat Tertentu

Obat-obat tertentu yang sering disalahgunakan yang selanjutnya disebut dengan obat-obat tertentu adalah obat yang bekerja di sistem susunan syaraf pusat selain narkotika dan psikotropika, yang pada penggunaan di atas dosis terapi dapat menyebabkan ketergantungan dan perubahan khas pada aktivitas mental dan perilaku. Menurut Peraturan Badan POM No. 10 Tahun 2019 Tentang Pedoman Pengelolaan Obat-Obat Tertentu yang Sering Disalahgunakan, terdapat 6 (enam) jenis obat yang sering disalahgunakan, yaitu

- a. Tramadol
- b. Dextromethophan HBr
- c. Trihexilfenidil
- d. Amitriptilin
- e. Klorpromazin
- f. Haloperidol

5. Obat Generik

Obat generik adalah obat yang telah habis masa patennya, sehingga bisa diproduksi oleh semua perusahaan farmasi tanpa perlu membayar hak paten. Umumnya, obat generik memiliki efektivitas yang sama dengan obat paten, namun harganya lebih murah ketimbang obat paten. Terdapat dua jenis obat yang beredar, yakni obat paten dan juga obat generik. Terdapat 2 (dua) jenis obat generik, yaitu

- a. Obat generik berlogo

Obat generik berlogo (OGB) adalah obat yang umumnya hanya menampilkan logo “Generik” tanpa mencantumkan nama pabrik farmasi tempat obat tersebut diproduksi. Obat generik berlogo tidak dipromosikan

b. Obat generik bermerek.

Obat generik bermerek (*branded generic*) adalah jenis obat generik yang mencantumkan nama pabrik farmasi tempat obat tersebut diproduksi. Obat generik bermerek biasanya memiliki harga jual lebih tinggi namun masih dalam rentang harga yang ditetapkan pemerintah.



Gambar 4.6. Logo Obat Generik

6. Obat Tradisional

Definisi obat tradisional menurut Undang - Undang RI Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan adalah semua bahan atau bahan berupa bahan tumbuhan, hewan, mineral,

sediaan sarian (galenika), atau campuran dari bahan - bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan secara pengalaman. Undang - Undang RI Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan telah di perbaharui menjadi Undang - Undang RI No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan dimana definisi Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Definisi obat tradisional menurut Undang - Undang RI Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan mengalami perluasan makna pada Undang - Undang RI Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan yaitu terdapat penambahan kalimat “dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat”. Hal ini bermakna bahwa obat tradisional harus sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat yang merupakan warisan budaya bangsa Indonesia. Dari definisi obat tradisional menurut Undang - Undang RI Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan tersirat bahwa jamu adalah warisan budaya bangsa Indonesia yang terbukti secara empirik yang memiliki keunggulan komparatif yang di gunakan secara luas oleh masyarakat dan memiliki dimensi manfaat bagi kesehatan, ekonomi dan sosial budaya.

Dalam upaya memberikan perlindungan terhadap hal - hal yang merugikan konsumen pengguna obat tradisional yang tidak memenuhi persyaratan mutu, khasiat dan keamanan serta upaya untuk memajukan industri obat

tradisional di Indonesia maka Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) mengeluarkan beberapa ketentuan di bidang bahan obat alam pada tahun 2004. Yaitu Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.05.4.2411 tanggal 17 Mei 2004 Tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alami Indonesia. Peraturan tentang ketentuan pokok pengelompokan dan penandaan obat bahan alam di Indonesia menetapkan bahwa obat tradisional Indonesia di bagi menjadi 3 (tiga) kategori berdasarkan cara pembuatan, jenis klaim penggunaan, dan tingkat pembuktian khasiat. Kategori yang di maksud adalah jamu, obat herbal terstandar dan fitofarmaka.

Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia



Gambar 4. 7. Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia

Latihan Soal

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar.

- c. Jelaskan penggolongan obat menurut regulasi yang berlaku di Indonesia.
- d. Seorang pasien datang ke apotik untuk membeli betadine solution. Selain informasi kandungan, cara pemakaian dan kadaluasa obat; pasien menemukan penandaan dan beberapa peringatan yang kurang dipahami.
 - a. Jelaskan penandaan obat tersebut dan maknanya.
 - b. Peringatan apa yang terdapat pada kemasan obat tersebut.
- e. Jelaskan perbedaan obat psikotropika dan obat narkotika.
- f. Berikan masing-masing 5 (lima) contoh yang termasuk obat bebas, obat bebas terbatas dan obat keras.
- g. Tenaga teknis kefarmasian yang bekerja di apotik sedang memberikan pelayanan kepada seorang pasien yang membeli redoxon tablet effervescent tanpa membawa resep dokter.
 - a. Jelaskan mengapa redoxon tablet effervescent dapat diserahkan tanpa resep dokter.
 - b. Gambarkan penandaan yang tercantum pada kemasan redoxon tablet effervescent dan apakah makna penandaan tersebut



BAB V KONSEP BENTUK SEDIAAN OBAT

apt. Hanita Christiandari, M. Farm

A. Tujuan pembelajaran :

1. Mahasiswa mengetahui macam-macam bentuk sediaan obat
2. Mahasiswa mengetahui tujuan klasifikasi sediaan obat
3. Mahasiswa mengetahui keuntungan dan kerugian setiap bentuk sediaan obat

B. Materi

Bentuk sediaan obat merupakan sediaan farmasi dalam bentuk tertentu sesuai dengan kebutuhan, mengandung satu zat aktif atau lebih dalam pembawa yang digunakan sebagai obat dalam ataupun obat luar. Ada berbagai bentuk sediaan obat di bidang farmasi, yang dapat diklasifikasikan menurut wujud zat dan rute pemberian sediaan. Berdasarkan wujud zat, bentuk sediaan obat dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu sediaan bentuk cair (larutan sejati, suspensi, dan emulsi), bentuk sediaan semipadat (krim, lotion, salep, gel, supositoria), dan bentuk sediaan solida/padat (tablet, kapsul, pil, granul, dan serbuk) (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

Teknologi sediaan adalah cara memformulasi atau merancang suatu obat menjadi bentuk sediaan dengan

menggunakan teknologi. Sediaan obat adalah bentuk sediaan yang mengandung zat aktif yang siap digunakan (dikonsumsi). Perkembangan teknologi menyebabkan obat tidak lagi dikonsumsi dalam bentuk zat murninya. Ada banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan membuat zat aktif dalam bentuk sediaan, diantaranya adalah penerimaan oleh pasien lebih baik sehingga orang tidak akan segan lagi meminum obat. Beberapa alasan mengapa obat dibuat sediaan yaitu:

1. Untuk keamanan penggunaan zat aktif yang merangsang lambung
2. Untuk menghilangkan atau mengurangi bau, rasa yang tidak enak
3. Memudahkan penggunaan
4. Aksebilitas (dapat diterima) oleh pasien
5. Zat aktif dilepas perlahan-lahan (*drug delivery system*) (Tungadi, 2017)

1. SERBUK

Serbuk obat yang mengandung bagian yang mudah menguap, dikeringkan dengan pertolongan kapur tohor atau bahan pengering lain yang cocok, setelah itu diserbuk dengan jalan digiling, ditumbuk dan digerus sampai diperoleh serbuk yang mempunyai derajat halus sesuai yang tertera pada pengayak dan derajat halus serbuk.

a. Derajat Halus Serbuk

Derajat halus serbuk dinyatakan dengan 1 nomor, berarti semua atau dua nomor. Jika derajat halus serbuk dinyatakan 1 nomor, berarti semua serbuk dapat melalui pengayak dengan nomor tersebut. Jika dinyatakan dengan 2 nomor dimaksudkan bahwa semua serbuk dapat melalui pengayak dengan nomor terendah dan tidak lebih dari 40% melalui pengayak dengan nomor tertinggi.

Sebagai contoh serbuk 22/60, dimaksud bahwa serbuk dapat melalui pengayak nomor 22 seluruhnya, dan tidak lebih dari 40% melalui pengayak nomor 60. Nomor pengayak menunjukkan jumlah-jumlah lubang tiap 2,54 cm dihitung searah dengan panjang kawat.

2. PULVERES = SERBUK BAGI

Serbuk bagi adalah serbuk yang dibagi dalam bobot yang lebih kurang sama, dibungkus dengan kertas perkamen atau bahan pengemas yang lain yang cocok. Supaya dapat terbagi tepat, maka campuran serbuk sering ditambah zat tambahan berkhasiat netral atau indiferen, seperti Saccharum Lactis, Saccharum album, sampai berat serbuk tiap bungkusnya 500 mg.

Penggunaan Saccharum album ada keuntungannya sebagai korigen rasa, tetapi serbuk akan mudah basah karena higroskopis. Serbuk yang diberikan pada penderita diabetes tidak boleh digunakan Saccharum album sebagai zat tambahan, tetapi digunakan

Mannitum atau Saccharum Lactis. Serbuk yang harus dibagi tanpa penimbangan untuk menjamin pembagian yang sama maka pembagian dilakukan paling banyak hanya 20 bungkus. Apabila lebih dari 20 bungkus, maka serbuk dibagi dalam beberapa bagian. Dengan cara penimbangan dan tiap bagian dibagi paling banyak menjadi 20 bungkus.

Penyimpangan berat masing-masing serbuk terhadap yang lain adalah paling besar 10%. Serbuk bagi dikemas dalam kertas perkamen. Bagi serbuk yang mengandung zat higroskopis serbuk dibungkus dalam kertas berilin dan diserahkan dalam pot dengan tutup sekrup. Pada serbuk yang mengandung minyak eteris tidak digunakan kertas paraffin, sebab minyak eterisnya akan diserap, tetapi dengan kertas perkamen kemudian dilapisi lagi dengan kertas logam (kertas perak). Keseragaman bobot dilakukan sebagai berikut : Timbang isi dari 20 bungkus satu persatu, campur isi kedua puluh bungkus tadi dan timbang sekaligus dan hitung bobot rata-rata.

Penyimpangan antara penimbangan, satu persatu terhadap bobot isi rata-rata tidak lebih dari 15% dari tiap 2 bungkus dan tidak lebih dari 10% untuk tiap 18 bungkus yang lain.

3. KAPSUL (CAPSULAE)

a. Pengertian

Kapsul adalah bentuk sediaan padat yang terbungkus dalam suatu cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Cangkang umumnya terbuat dari gelatin, tetapi dapat juga dibuat dari pati atau bahan lain yang sesuai.

b. Macam - Macam Kapsul

Kapsul cangkang keras (Capsulae durae, hard capsul) terdiri atas bagian wadah dan tutup (capsulae overculatae) yang terbuat dari metilselulosa, gelatin, pati, atau bahan lain yang sesuai. Ukuran cangkang kapsul keras bervariasi dari nomor paling kecil 5 sampai nomor paling besar 000, kecuali cangkang untuk hewan. Umumnya ukuran terbesar 000 merupakan ukuran yang dapat diberikan kepada pasien. Ada juga ukuran 0 yang bentuknya memanjang (dikenal sebagai ukuran OE) yang memberikan kapasitas lebih besar tanpa peningkatan diameter dan biasanya mengandung air 10-15%. Biasanya cangkang kapsul ini diisi dengan bahan padat atau serbuk, butiran atau granul. Campuran serbuk yang cenderung meleleh dapat diisikan kedalam kapsul cangkang keras jika digunakan absorben seperti $MgCO_3$ atau silikon dioksida. Kapsul cangkang keras ini hanya mempunyai satu bentuk dan dipakai untuk pemakaian per oral. Pabrik yang terkenal memproduksi cangkang kapsul di Indonesia adalah "Parke Davis".

Penutupan cangkang kapsul gelatin keras dapat dilakukan dengan cara memberikan lekukan khas pada bagian tutup dan induk atau dengan pemanasan langsung atau penggunaan energy ultrasonic. Penutupan cangkang kapsul pati keras dilakukan dengan cara pelekatan dengan mengoleskan cairan campuran air, alkohol, kemudian dikeringkan. Membersihkan cangkang kapsul gelatin keras dapat dilakukan dengan dengan cara meletakkan kapsul di antara sepotong kain (linen, wool), kemudian digosok-gosokkan.

Kapsul cangkang lunak (capsulae molles, soft capsul) merupakan satu kesatuan berbentuk bulat atau silindris (pearl) atau bulat telur (globula) yang dibuat dari gelatin (kadang disebut gel lunak) atau bahan lain yang sesuai; biasanya lebih tebal dibandingkan dengan cangkang keras dan dapat diplastisasi dengan penambahan senyawa poliol, seperti sorbitol atau gliserin. Kapsul ini biasanya mengandung air 6-13%, umumnya diisi dengan bahan cairan bukan air seperti PEG, berbobot molekul rendah, dan dapat juga diisi dengan bahan padat atau serbuk atau zat padat kering. Kapsul cangkang lunak mempunyai bermacam-macam bentuk dan biasanya dapat dipakai untuk rute oral, vaginal, rektal, atau topical. Ditinjau dari segi formulasi, teknologi, dan biofarmasi, kapsul berisi cairan dari jenis kapsul apa saja lebih seragam dibandingkan kapsul berisis serbuk kering dari jenis

cangkang yang sama. Sediaan tablet berbentuk kapsul disebut kapsitab atau kaplet.

c. Keuntungan dan Kerugian Bentuk Sediaan Kapsul

Keuntungan pemberian bentuk sediaan kapsul :

- 1) Bentuknya menarik dan praktis.
- 2) Cangkang kapsul tidak berasa sehingga dapat menutupi obat yang berasa dan berbau tidak enak.
- 3) Mudah ditelan dan cepat hancur atau larut dalam perut sehingga obat cepat diabsorpsi
- 4) Dokter dapat mengombinasikan beberapa macam obat dan dosis yang berbeda-beda sesuai kebutuhan pasien.
- 5) Kapsul dapat diisi dengan cepat karena tidak memerlukan bahan zat tambahan atau penolong seperti pada pembuat pil maupun tablet.

Kerugian pemberian bentuk sediaan kapsul :

- 1) Tidak bisa untuk zat-zat yang mudah menguap karena pori-pori kapsul tidak dapat menahan penguapan.
- 2) Tidak bisa untuk zat-zat yang higroskopis (menyerap lembap)
- 3) Tidak bisa untuk zat-zat yang dapat bereaksi dengan cangkang kapsul
- 4) Tidak bisa untuk balita
- 5) Tidak bisa dibagi-bagi

d. Cara Penyimpanan Kapsul

Cangkang kapsul kelihatannya keras, tetapi sebenarnya masih mengandung air dengan kadar 10-15% (FI ed IV) dan 12 -16% menurut literatur lain. Jika disimpan di tempat yang lembap, kapsul akan menjadi lunak dan melengket satu sama lain serta sukar dibuka karena kapsul itu dapat menyerap air dari udara yang lembap. Sebaliknya jika disimpan ditempat yang terlalu kering, kapsul itu akan kehilangan airnya sehingga menjadi rapuh dan mudah pecah. Oleh karena itu, penyimpanan kapsul sebaiknya dalam tempat atau ruangan yang :

- 1) Tidak terlalu lembap atau dingin dan kering
- 2) Terbuat dari botol gelas, tertutup rapat, dan diberi bahan pengering (silika gel)
- 3) Terbuat dari wadah botol-plastik, tertutup rapat yang juga diberi bahan pengering.
- 4) Terbuat dari aluminium-foil dalam blister atau strip

5. SALEP/ UNGUENTA/ UNGUENTUM

a. Pengertian

Salep (unguenta menurut FI ed III) adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar. Bahan obat harus larut

atau terdispersi homogeny kedalam dasar salep yang cocok.

Peraturan Pembuatan Saleb Menurut F.Van Duin

1) Peraturan salep pertama

“Zat-zat yang dapat larut dalam campuran lemak, dilarutkan kedalamnya, jika perlu dengan pemanasan”.

2) Peraturan salep kedua

“Bahan-bahan yang larut dalam air, jika tidak ada peraturan lain, dilarutkan lebih dahulu dalam air, asalkan jumlah air yang diperhunakan dapat diserap seluruhnya oleh basis salep dan jumlah air yang dipakai, dikurangi dari basis salepnya”.

3) Peraturan salep ketiga

“Bahan-bahan yang sukar atau hanya sebagian dapat larut dalam lemak dan air harus diserbukkan lebih dahulu, kemuiian diayak dengan pengayak No 60”.

4) Peraturan salep keempat

“Salep-salep yang dibuat dengan jalan mencairkan, campurannya harus digerus sampai dingin” bahan-bahan yang ikut dilebur, penimbangannya harus dilebihkan 10-20% untuk mencegah kekurangan bobotnya).

b. Penggolongan Salep

1) Menurut konsistensinya salep dapat dibagi :

- Unguenta : salep yang mempunyai konsistensi seperti mentega, tidak mencair pada suhu biasa, tetapi mudah dioleskan tanpa memakai tenaga.
- Cream (krim) : salep yang banyak mengandung air, mudah diserpa kulit, suatu tipe yang dapat dicuci dengan air.
- Pasta : salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk), suatu salep tebal, karena merupakan penutup atau pelindung bagian kulit yang diolesi.
- Cerata : salep berlemak yang mengandung persentase lilin (wax) yang tinggi sehingga konsistensinya lebih keras (ceratum labiale).
- Gelones/spumae/jelly. Salep yang lebih halus, umumnya cair dan sedikit mengandung atau tanpa mukosa, sebagai pelican atau basis, biasanya terdiri atas campuran sederhana dari minyak dan lemak dengan titik lebur rendah.

Contoh : starch jellies (10% amilum dengan air mendidih)

c. Menurut sifat farmakologi/terapeutik dan penetrasinya, salep dapat dibagi :

- Salep epidermis (epidermic ointment; salep penutup) guna melindungi kulit dan menghasilkan efek local, tidak diabsorpsi, kadang-kadang ditambahkan antiseptic, antringingensia untuk meredakan rangsangan atau anestesi local. Ds yang baik adalah ds. senyawa hidrokarbon.
- Salep endodermis : salep yang bahan obatnya menembus kedalam kulit, tetapi tidak melalui kulit, terabsorpsi sebagian, digunakan untuk melunakkan kulit atau selaput lender. Ds yang terbaik adalah minyak lemak.
- Salep diadermis: salep yang bahan obatnya menembus kedalam tubuh melalui kulit dan mencapai efek yang diinginkan, misalnya salep yang mengandung senyawa merkuri iodide, beladona.

d. Menurut dasar salepnya, salep dapat dibagi :

- Salep hidrofobik yaitu salep yang tidak suka air atau salep dengan dasar salep berlemak (greasy bases) tidak dapat dicuci dengan air; misalnya : campuran lemak-lemak, minyak lemak, malam.

- Salep hidrofilik yaitu salep yang suka air atau kuat menarik air, biasanya ds. Tipe M/A.

e. Menurut Formularium Nasional (Fornas)

- Dasar salep 1 (ds. senyawa hidrokarbon)
- Dasar salep 2 (ds. serap)
- Dasar salep 3 (ds. yang dapat dicuci dengan air atau ds. emulsi M/A)
- Dasar salep 4 (ds. yang dapat larut dalam air)

6. LARUTAN

Menurut FI IV, solutiones atau larutan adalah sediaan cair yang mengandung satu atau lebih zat kimia yang terlarut. Larutan terjadi jika sebuah bahan padat tercampur atau terlarut secara kimia maupun fisika ke dalam bahan cair. Larutan dapat digolongkan menjadi larutan langsung dan larutan tidak langsung. Larutan langsung adalah larutan yang terjadi karena semata mata peristiwa fisika, bukan peristiwa kimia. Misalnya, NaCl dilarutkan kedalam air atau KBr dilarutkan kedalam air, jika pelarutnya (air) diuapkan, maka NaCl atau KBr akan diperoleh kembali. Larutan tidak langsung adalah larutan yang terjadi semata mata karena peristiwa kimia, bukan peristiwa fisika. Misalnya jika Zn ditambahkan H₂SO₄ maka akan terjadi reaksi kimia menjadi larutan ZnSO₄ yang tidak

dapat kembali Zn dan H₂SO₄. Suatu larutan dapat pula digolongkan menjadi larutan mikromolekuler, miseler, dan Makromolekuler. Larutan mikromolekuler adalah suatu larutan yang secara keseluruhan mengandung mikrounit yang terdiri dari molekul atau ion, seperti alkohol, gliserin, ion natrium, dan ion klorida dengan 1-10Å. Larutan miseler adalah suatu larutan yang mengandung bahan padat terlarut berupa agregat (misel) baik dalam bentuk molekul atau ion. Jadi, larutan miseler dapat dianggap sebagai larutan perserikatan koloid. Larutan makromolekuler adalah larutan yang mengandung bahan padat terlarut berupa larutan mikromolekuler, tetapi ukuran molekulnya yang lebih besar dari mikromolekuler; misalnya larutan PGA, larutan CMC, Larutan albumin, dan larutan polivinil pirolidon. Jika suatu zat A dilarutkan ke dalam air atau pelarut lain akan terjadi bermacam-macam tipe larutan yang sebagai berikut.

- a. Larutan encer, yaitu jumlah zat A yang terlarut kecil.
- b. Larutan pekat, yaitu larutan yang mengandung fraksi zat A yang lebih besar.
- c. Larutan jenuh (saturated), adalah larutan yang mengandung sejumlah maksimum zat A yang dapat larut dalam air pada suhu dan tekanan tertentu.
- d. Larutan lewat jenuh (supersaturated), adalah larutan yang mengandung sejumlah zat A yang terlarut melebihi batas maksimum kelarutannya di dalam air pada suhu dan tekanan tertentu (FI IV: semua

pengukuran dilakukan pada suhu 25⁰C) Menurut FI IV, bentuk sediaan larutan dapat digolongkan menurut cara pemberiannya, yaitu larutan oral dan larutan topikal, atau digolongkan berdasarkan sistem pelarut dan zat terlarut seperti spirit, tingtur, dan air aromatik.

a. Penggolongan menurut cara pemberiannya:

- 1) Larutan oral adalah sediaan cair yang dibuat untuk pemberian oral, mengandung satu atau lebih zat dengan atau tanpa bahan pengaroma, pemanis, atau pewarna yang larut dalam air atau campuran konsolven-air.
 - i. Sirop adalah larutan oral yang mengandung sukrosa atau gula lain dalam kadar tinggi. Selain sukrosa dan gula lain, pada larutan oral dapat ditambahkan senyawa poliol seperti sorbitol dan gliserin untuk menghambat penghabluran dan untuk mengubah kelarutan, rasa, dan sifat zat pembawa lainnya. Umumnya ditambahkan juga zat antimikroba untuk mencegah pertumbuhan bakteri, jamur, dan ragi. Larutan oral yang tidak mengandung gula tetapi bahan pemanis buatan seperti sorbitol atau aspartam, dan bahan pengental, seperti gom selulosa, sering digunakan untuk penderita diabetes.
 - ii. Elixir adalah larutan oral yang mengandung etanol sebagai kosolven (pelarut). Untuk mengurangi kadar etanol yang dibutuhkan untuk

pelarut, dapat ditambahkan kosolven lain seperti gliserin dan propilen glikol.

b. Larutan topikal adalah larutan yang biasanya mengandung air, tetapi sering kali mengandung pelarut lain seperti etanol dan poliol untuk penggunaan pada kulit, atau dalam larutan lidokain oral topikal untuk penggunaan pada permukaan mukosa mulut.

1) Losio (larutan atau suspensi) yang digunakan secara topikal.

2) Larutan otik adalah larutan yang mengandung air atau gliserin atau pelarut lain dan bahan pendispersi. Penggunaan telinga luar, misalnya larutan otik benzokain dan antipirin, larutan otik neomisin B sulfat, dan larutan otik hidrokortison.

c. Penggolongan berdasarkan sistem pelarut dan zat terlarut:

1) Spirit adalah larutan yang mengandung etanol atau hidroalkohol dari zat mudah menguap, umumnya digunakan sebagai bahan pengaroma.

2) Tingtur adalah larutan mengandung etanol atau hidroalkohol yang dibuat dari bahan tumbuhan atau senyawa kimia

3) Air aromatik adalah larutan jernih dan jenuh dalam air, dari minyak mudah menguap atau senyawa aromatik, atau bahan mudah menguap lainnya. Air aromatik dibuat dengan cara destilasi dan disimpan dalam wadah yang

terlindungi dari cahaya dan panas berlebih. Untuk mendapatkan suatu larutan dibutuhkan pelarut (solven) dan zat terlarut (solut).

Perbandingan antara zat terlarut dan pelarut disebut konsentrasi larutan tersebut. Biasanya dinyatakan dalam persen (%). Pelarut yang biasa digunakan adalah:

- a. Air yang melarutkan bermacam-macam garam
- b. Spiritus untuk melarutkan kamfer, iodin, mentol.
- c. Gliserin untuk melarutkan tanin, zat samak, boraks, fenol.
- d. Eter untuk melarutkan kamfer, fosfor, sublimat.
- e. Minyak untuk melarutkan kamfer, menthol.
- f. Parafin liquidum untuk melarutkan cera, cetasium, minyak-minyak, kamfer, mentol, klorbutanol.
- g. Kloroform untuk melarutkan minyak-minyak lemak.

d. Keuntungan dan kerugian bentuk larutan:

Keuntungan:

- Merupakan campuran homogeny
- Dosis dapat diubah-ubah dalam pembuatan
- Dapat diberikan dalam larutan encer, sedangkan kapsul dan tablet sulit diencerkan
- Kerja awal obat lebih cepat karena obat cepat diabsorpsi.

- Mudah diberi pemanis, baua-bauan, dan warna, dan hal ini cocok untuk pemberian obat pada anak-anak
- Untuk pemakaian luar, bentuk larutan mudah digunakan.

Kerugian:

- Volume bentuk larutan lebih besar
- Ada obat yang tidak stabil dalam larutan
- Ada obat yang sukar ditutupi rasa dan baunya dalam larutan.

C. Rangkuman

Obat merupakan bahan aktif yang telah diakui secara farmatologis yang bisa mempengaruhi struktur serta fungsi tubuh. Dalam dunia farmasi, terdapat beragam jenis dan bentuk obat yang dapat diperoleh di apotek. Ragam jenis dan bentuk obat tersebut memiliki fungsi yang berbeda antara satu dan yang lainnya, serta ragam jenis obat tersebut turut digunakan oleh para dokter dan tenaga medis dalam melakukan diagnosis, penyembuhan juga pencegahan suatu penyakit. Pengelompokan obat pada umumnya dilakukan berdasarkan pada kesamaannya, seperti bentuk atau wujudnya. Di sisi lain, dalam dunia farmasi, bentuk obat akrab disebut dengan sediaan obat. Jumlah takaran serta durasi kerja bahan aktif pada obat hingga diserap oleh tubuh juga dapat berpengaruh pada bentuk sediaan obat. Oleh

karena itu, penjelasan mengenai bentuk sediaan obat yang umum di masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Tablet

Bentuk jenis sediaan obat yang paling akrab ditemukan masyarakat adalah tablet dengan bentuk yang umum berupa bulat. Obat sediaan tablet umumnya berisi campuran bahan aktif obat dan zat tambahan guna memperkuat manfaatnya. Obat sediaan tablet pun memiliki ragam jenisnya, salah satunya adalah tablet coating atau tablet salut selaput. Sediaan obat jenis ini juga dibedakan lagi berdasarkan jenis salut selaput yang menjadi lapisannya, seperti:

- a. Tablet salut film
- b. Tablet salut gula
- c. Tablet salut enteric

Seperti pada umumnya sediaan obat tablet, biasanya diberikan secara oral atau diminum. Di sisi lain, beberapa obat jenis sediaan tablet dibedakan berdasarkan pada pemberian obat, seperti dihisap, dikunyah ataupun diletakkan di bawah lidah.

2. Kapsul

Selain jenis sediaan obat tablet, sediaan obat padat yang juga sering dijumpai masyarakat adalah kapsul. Obat sediaan kapsul dikemas pada sebuah cangkang dengan bentuk tabung yang keras atau lunak dan terbuat dari bahan gelatin atau pati, yang di

dalamnya berisi bahan obat aktif yang telah dihaluskan.

3. Kaplet

Bila dilihat dari namanya, jenis sediaan obat kaplet ini merupakan gabungan dari bentuk kapsul dan tablet. Kaplet merupakan tablet yang dibungkus dengan lapisan gula dan berwarna menarik yang berguna dalam menjaga kelembapan serta kontaminasi ketika di lambung. Kendati demikian, ada beberapa kaplet yang tidak dilapisi selaput. Persis seperti tablet, akan tetapi berbentuk panjang atau lonjong menyerupai kapsul.

4. Pil

Pil merupakan sediaan obat yang memiliki bentuk bundar dengan ukuran yang relatif kecil dengan variasi pil seperti granulae, pilulae dan boli.

5. Puyer

Puyer atau serbuk adalah jenis sediaan obat dari campuran kering obat dan zat kimia yang telah dihaluskan. Bila obat kapsul dilapisi dengan cangkang, jenis obat sediaan puyer cenderung dapat langsung diminum setelah dilarutkan ke dalam air yang tentunya aman bagi lambung. Obat sediaan puyer atau serbuk biasanya terbagi menjadi dua, yaitu serbuk granulae dan serbuk effervescent. Obat puyer dapat membantu bagi seseorang yang memiliki kesulitan dalam mengonsumsi obat.

6. Sirup

Jenis obat sediaan sirup adalah larutan dari zat kimia obat yang dikombinasikan dengan larutan gula sebagai pemanis yang biasa digunakan untuk obat hingga suplemen anak. Bentuk sediaan obat cair yang mengandung berbagai zat kimia larut ini pada umumnya diberikan melalui oral ataupun topical. Jenis obat cair yang banyak dijumpai yaitu:

Tujuan dari klasifikasi atau pengelompokan obat adalah untuk memastikan penggunaan obat yang paling tepat serta aman guna memperoleh manfaat yang maksimal dalam proses penyembuhan. Dokter akan menentukan jenis obat apa yang paling cocok untuk kondisi penyakit serta tubuh pasien, karena hal ini berkaitan dengan kandungan bahan aktif yang dimiliki obat serta berpotensi mempengaruhi kondisi tubuh pasien.

D. Tugas

1. Sebutkan macam-macam bentuk sediaan obat!
2. Apa tujuan dari klasifikasi bentuk sediaan obat?
3. Apakah keuntungan dan kerugian sediaan salep?

E. Referensi

Ansel, H.C. 2008. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi keempat. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta

Jones, D. 2008. Fast Track Pharmaceuics-Dosage Form and Design. The Pharmaceutical Press: London, UK.

Nora Susanti. 2017. BENTUK SEDIAAN OBAT. KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN. Jakarta

Robert Tungadi. 2018. Teknologi Sediaan Solida. Tim Wade Publish. Jakarta

1



BAB VI KONSEP EFEK SAMPING OBAT DAN INTERAKSI OBAT

apt.Idlohatud Dilalah, S.Farm., M.PH

A. Tujuan Pembelajaran

1. Mengetahui definisi farmakovigilans dan kaitannya dengan konsep efek samping obat dan interaksi obat.
2. Mengetahui definisi dan terminologi terkait kejadian tidak diinginkan (KTD), efek samping obat (ESO), dan interaksi obat.
3. Mampu mengklasifikasikan efek samping obat berdasarkan dosis, waktu pemakaian, frekuensi kejadian.
4. Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai kondisi efek samping obat yang dapat diperkirakan dan kondisi efek samping obat yang tidak terduga akibat penggunaan obat.
5. Mengetahui adanya interaksi obat yang merugikan dan menguntungkan.
6. Mampu menilai kausalitas dari kasus KTD, ESO, dan interaksi obat

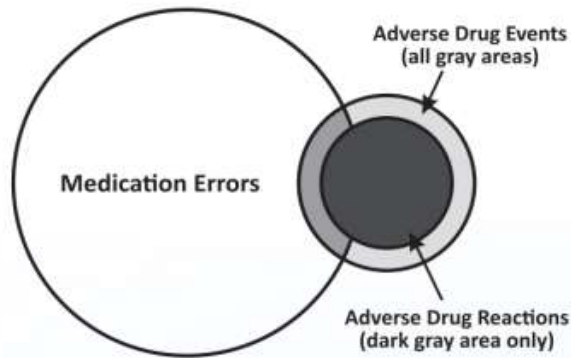
B. Materi

Beberapa waktu terakhir telah berkembang istilah farmakovigilans dalam dunia kesehatan. Menurut *World Health Organization* (WHO), farmakovigilans adalah serangkaian aktivitas yang

berkaitan dengan deteksi, penilaian, pemahaman, dan pencegahan efek samping obat atau berbagai masalah lain yang berkaitan dengan pemakaian obat. Berbagai masalah yang dimaksud adalah mencakup beberapa komponen seperti *medication error*, obat palsu dan tanpa izin edar (*counterfeit and unauthorized medicine*), kurang berkhasiat (*lack of efficacy*), interaksi obat (*drug interaction*), serta peresepan obat yang tidak rasional. Sistem farmakovigilans menjadi perhatian setelah munculnya kasus ribuan anak dilahirkan dengan kondisi *phocomelia*, yaitu kelainan anatomis berupa pemendekan atau tidak adanya anggota tubuh, sebagai akibat efek samping obat Thalidomide. Selain itu, adanya penarikan obat Vioxx (Rofecoxib) yang dikenal sebagai obat anti inflamasi non steroid di Amerika Serikat menjadi perhatian dunia setelah ditemukan sejumlah kasus serangan jantung fatal pada ribuan pasien yang mengonsumsi Vioxx. Hal ini kemudian meningkatkan kewaspadaan dalam pengawasan obat setelah dipasarkan dalam rangka untuk mengidentifikasi masalah keamanan obat yang tidak terdeteksi selama uji klinik sebelum pemasaran.

1. Kejadian Tidak Diinginkan (KTD) dan Efek Samping Obat (ESO)
 - a. Definisi Kejadian Tidak Diinginkan (KTD) dan Efek Samping Obat (ESO)

Kejadian tidak diinginkan atau dikenal juga dengan *adverse event* adalah segala kejadian medis yang tidak diinginkan yang terjadi selama terapi menggunakan obat tetapi belum tentu disebabkan oleh obat tersebut. Adapun efek samping obat (ESO) adalah semua respons terhadap suatu obat yang merugikan dan tidak diinginkan, yang terjadi pada dosis yang biasanya digunakan pada manusia untuk pencegahan, diagnosis, atau terapi penyakit atau untuk modifikasi fungsi fisiologis. Kedua definisi di atas seringkali tertukar atau dianggap sama. Sebenarnya ESO adalah bagian dari KTD yang sudah diketahui penyebabnya secara langsung dikaitkan dengan obat dan sifat fisiologisnya. Perbedaan keduanya adalah jika ESO terjadi efek obat pada pemberian dan dosis normal, sedangkan KTD tidak selalu berkaitan dengan efek obat melainkan juga karena kesalahan dalam pengobatan. Apabila digambarkan, hubungannya akan seperti gambar berikut:



Gambar 6.1. Hubungan istilah-istilah utama dalam pemberian obat. Dicitak ulang dengan izin dari Nebeker JR, Barach P, Samore MH. Mengklarifikasi kejadian obat merugikan: panduan dokter untuk terminologi, dokumentasi, dan pelaporan. *Ann Intern Med* 2004; 140: 795-801.

- b. Klasifikasi Efek Samping Obat (ESO) Berdasarkan Dosis, Waktu Pemakaian, dan Frekuensi Kejadian
- 1) Berdasarkan dosis dan waktu pemakaian obat.

Tabel 6.1. ESO berdasarkan dosis dan waktu pemakaian obat

Kategori	Terkait dengan
Tipe A	dosis obat (<i>Augmented</i>)

Tipe B	tidak terkait dengan dosis (<i>Bizarre</i>)
Tipe C	dosis obat & waktu pemberian (<i>Chronic</i>)
Tipe D	waktu pemberian (<i>Delayed</i>)
Tipe E	Berhenti menggunakan obat (<i>End of use</i>)
Tipe F	Kegagalan terapi yang tidak terduga

- Tipe A = merupakan perpanjangan dari efek farmakologi yang umumnya terjadi sekitar +80% dari seluruh efek samping obat. Efeknya berkaitan dengan besar dosis dan mekanisme kerja obat. Efek obat dapat diprediksi dan memiliki tingkat mortalitas yang rendah. Contoh dari efek tipe ini antara lain:
 - Perdarahan akibat warfarin
 - Hipoglikemik akibat insulin
 - Konstipasi akibat pemakaian morfin
 - Iritasi saluran cerna akibat pemakaian NSAID
 - Bronkospasme akibat Beta bloker non selektif

- Mulut kering akibat tricyclic antidepressants

- Depresi pernapasan akibat opioid

Adapun penanganan untuk tipe ini antara lain: menurunkan dosis obat atau menghentikan terapi dengan obat tersebut. Cara ini paling mudah karena mengeliminasi dosis yang menimbulkan efek samping pada pasien. Namun, jika pasien tetap harus mengkonsumsi obat tersebut, maka harus dilakukan tatalaksana efek samping yang ditimbulkan.

- Tipe B = tidak terjadi secara umum, tidak terkait dosis dan tidak terkait mekanisme kerja obat. Efek samping tipe B ini tidak dapat diprediksi sehingga tingkat mortalitasnya tinggi. Manajemen yang bisa dilakukan hanya dengan menghentikan penggunaan obat dan menghindarinya di waktu mendatang. Contoh efek obat tipe B antara lain:

- Reaksi imunologi: syok anafilaktik pada penggunaan penisilin;

- Reaksi idiosyncratic (malignant hyperthermia) oleh anestesi umum; dan

- Apnoe akibat suksinil kolin.

- Tipe C = Efek samping obat tipe C ini terkait dengan besar dosis, lama pemberian obat (kumulatif) dan tidak umum terjadi. Efek

ini disebabkan oleh penggunaan obat jangka panjang. Penanganan yang dapat dilakukan adalah menurunkan dosis atau menghentikan pemakaian obat yang dapat disertai efek withdrawal. Contoh efek obat tipe C antara lain:

- Supresi aksis hypothalamus pituitary adrenal dan osteoporosis oleh kortikosteroid;
 - Osteonekrosis pada pemakaian bisfosfonat; dan
 - Fibrosis hepatic akibat metotreksat.
- Tipe D = Efek samping obat tipe D lebih dikaitkan dengan waktu pemakaian obat dan tidak umum terjadi (*uncommon*). Efeknya terjadi atau terlihat jelas setelah penggunaan obat beberapa waktu. Efek samping obat tipe D ini sering kali tidak terselesaikan sampai tuntas. Contoh efek samping obat tipe D, antara lain:
 - Carcinogenesis Tardive dyskinesia
 - Teratogenesis Leucopenia with lomustine;
 - Karsinogenesis: kanker endometrium yang dapat disebabkan oleh estrogen.
 - Tipe E = Jenis efek samping ini tidak umum terjadi (*uncommon*). Efeknya langsung terjadi setelah pasien berhenti menggunakan obat (*withdrawal*).

Penanganan yang dapat dilakukan adalah mengurangi dosis obat secara berangsur-angsur sampai mampu berhenti total (*tapering-off*). Contoh tipe ini antara lain:

- Sindrom withdrawal opioid
- Penghentian Kortikosteroid mendadak dapat menyebabkan insufisiensi adrenal akut.

- Tipe F = Efek ini umum terjadi disebabkan oleh kegagalan terapi. Biasanya dikaitkan dengan dosis dan sering kali akibat dari interaksi obat. Penanganan yang dilakukan untuk efek tipe F ini adalah peningkatan dosis atau menghindari efek pemakaian bersama. Contoh efek samping obat yang termasuk

tipe F ini antara lain:

- Dosis lazim kontrasepsi oral jadi tidak memadai ketika digunakan dengan obat penginduksi induser enzim spesifik; dan
- Resistensi terhadap agen antimikroba

2) Berdasarkan frekuensi kejadian

Tabel 6.2. ESO berdasarkan frekuensi kejadian

Kategori	Frekuensi Kejadian ESO
Sangat umum (<i>very common</i>)	$\geq 1/10$

Umum (<i>common</i>)	$\geq 1/100$ dan $< 1/10$
Tidak umum (<i>uncommon</i>)	$\geq 1/1.000$ dan $< 1/100$
Jarang (<i>rare</i>)	$\geq 1/10.000$ dan $< 1/1.000$
Sangat jarang (<i>very rare</i>)	$< 1/10.000$

- c. Bagaimana Mengidentifikasi ESO yang Dapat Diperkirakan Akibat Penggunaan Obat Maupun yang Tidak Dapat Diperkirakan?

Terkadang sulit dan hampir tidak mungkin membedakan antara ESO yang timbul melalui mekanisme fisiologis dan patologis dengan mekanisme terjadinya suatu penyakit. Langkah-langkah di bawah ini mungkin dapat membantu dalam mengkaji kemungkinan suatu ESO:

- 1) Memastikan bahwa obat yang diberikan, diterima dan dikonsumsi oleh pasien sesuai dengan dosis yang dianjurkan.
- 2) Memverifikasi onset (mulai terjadinya) ESO yang dicurigai terjadi setelah obat dikonsumsi, bukan sebelumnya dan diskusikan dengan cermat apa saja yang dirasakan oleh pasien setelah mengkonsumsi obat tersebut.

- 3) Menentukan interval waktu antara awal pengobatan dengan onset kejadian yang dicurigai sebagai ESO.
- 4) Mengevaluasi ESO yang dicurigai setelah menghentikan pemakaian obat atau menurunkan dosisnya dan selalu mengawasi keadaan pasien. Jika memungkinkan, mulai kembali pengobatan dengan obat yang sama dan lakukan pengawasan keberulangan terjadinya ESO apapun.
- 5) Menganalisa kemungkinan penyebab lainnya (selain obat) yang mungkin dapat menimbulkan reaksi tersebut.

Analisa penyebab lainnya dapat menggunakan literatur terkini dan relevan serta pengalaman sebagai profesional layanan kesehatan mengenai obat dan ESO. Bisa juga dilakukan verifikasi apakah terdapat laporan sebelumnya yang menyimpulkan hubungan antara obat dengan ESO tersebut. Pusat Farmakovigilans/ MESO Nasional Badan POM merupakan sumber informasi yang dapat membantu untuk mengetahui informasi mengenai ESO. Selain itu industri farmasi yang memproduksi obat tersebut juga dapat menjadi rujukan untuk konsultasi.

2. Penilaian Kausalitas

Hubungan antara penggunaan obat dengan KTD dapat merupakan hubungan kausal yang 'sangat pasti

terjadi' (*certain*) atau 'kemungkinan besar tidak terjadi' (*unlikely*); sebagian besar berada pada level di antara yang ekstrem tersebut, yaitu: 'belum pasti terjadi' (*possible*) atau 'dapat terjadi' (*probable*). Oleh sebab itu, penilaian kausalitas memiliki kemampuan dan keterbatasan dalam pengkajian laporan ESO. Di antara yang dapat dilakukan dengan penilaian kausalitas adalah mengurangi perbedaan pendapat di antara para penilai, mengklasifikasi kemungkinan adanya hubungan, menandai setiap laporan kasus, serta melakukan pengkajian secara ilmiah. Sedangkan keterbatasan penilaian kausalitas yaitu tidak dapat memberikan pengukuran kuantitatif yang akurat tentang kemungkinan adanya hubungan, tidak dapat membedakan kasus yang valid dan yang tidak valid, tidak dapat membuktikan hubungan antara obat dan kejadian, tidak dapat menghitung kontribusi obat dalam perkembangan kejadian tidak diinginkan, serta tidak dapat mengubah ketidakpastian menjadi kepastian.

Informasi yang diperlukan saat penilaian kausalitas meliputi:

- a. kriteria dasar untuk penilaian kausalitas (farmakologi dan pengetahuan sebelumnya tentang ESO; terdapat hubungan waktu antara terjadinya KTD dan penggunaan obat; dapat dijelaskan secara medis/biologis; kemungkinan atau pengecualian penyebab lain; dan analisis

semua yang ada dalam laporan & catat data yang TIDAK ada dalam laporan)

- b. kriteria penting untuk kausalitas (indikasi produk; durasi penggunaan obat; hubungan sementara KTD dengan penggunaan obat; terjadinya KTD = “challenge”; tidak ada KTD saat obat dihentikan = positif “de-challenge”; munculnya kembali KTD apabila obat diberikan kembali = positif “rechallenge”; paparan sebelumnya = “pre-challenge” (paparan sebelumnya terhadap obat yang dicurigai)

Cara menentukan kausalitas dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti:

- a. Metode yang digunakan untuk menentukan hubungan sebab akibat:
 - Penilaian klinis oleh tenaga medis yang berpengalaman (biasanya dokter) dalam pengambilan keputusan
 - Metode lainnya seperti Probabilistik, analisis Bayesian.
- b. Metode algoritma untuk penilaian kausalitas
 - Penilaian kausalitas menggunakan WHO-UMC
 - Penilaian kausalitas menggunakan Naranjo

3. Interaksi Obat

Pemberian obat, baik resep maupun nonresep, narkoba, jamu, atau bahkan makanan yang diberikan bersamaan terkadang mengakibatkan perubahan

kadar suatu obat dalam aliran darah. Peristiwa ini dikenal dengan istilah “interaksi obat”. Dengan kata lain, interaksi obat adalah peristiwa aksi suatu obat diubah atau dipengaruhi oleh obat lain atau senyawa lain yang diberikan dalam rentang waktu bersamaan. Hal ini menjadi masalah penting karena apabila kadar obat terlalu tinggi di dalam aliran darah dapat mengakibatkan efek samping yang merugikan, atau sebaliknya, kadar obat yang terlalu rendah dapat menyebabkan kegagalan terapi. Interaksi obat dapat bersifat positif maupun negative. Interaksi obat berdasarkan mekanismenya dapat dibagi menjadi tiga golongan besar, yaitu:

a. Interaksi Farmasetik

Interaksi ini merupakan interaksi fisiko-kimiawi, tempat terjadinya reaksi fisika-kimia antara suatu obat dengan obat lain sehingga mengubah (menghilangkan atau menaikkan) aktivitas farmakologik obat. Interaksi farmasetik sering terjadi, misalnya reaksi antara obat-obat yang dicampur dalam cairan secara bersamaan, misalnya dalam sediaan infus atau injeksi.

b. Interaksi Farmakokinetik

interaksi farmakokinetik terjadi bila suatu obat (presipitan) memengaruhi atau mengubah proses absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi dari obat lain (objek). Mekanisme interaksi farmakokinetik ini dapat dibedakan

sesuai dengan proses farmakokinetik tempat terjadinya interaksi sebagaimana berikut:

a) interaksi pada proses absorpsi

Interaksi pada proses absorpsi biasa terjadi pada obat-obatan yang digunakan secara oral. Obat-obatan yang dikonsumsi secara oral harus melalui saluran cerna dan dibawa masuk ke dalam system sirkulasi tubuh. Selama melalui saluran cerna, obat akan mengalami banyak kemungkinan. Terdapat banyak factor yang memengaruhi absorpsi, diantaranya adalah cara (rute) pemberian, sifat kimia dari obat, dosis, lingkungan di tempat absorpsi seperti pH, aliran darah, dan sebagainya. Hal mendasar yang perlu dipahami adalah bahwa obat diabsorpsi dalam bentuk tidak terionisasi. Pada umumnya, obat-obat yang bersifat asam lemah akan diabsorpsi di lambung, sementara obat-obat yang bersifat basa akan diabsorpsi di usus halus. Sebagian besar obat bersifat basa lemah. Adanya ikatan obat dengan zat kimia lain di dalam saluran pencernaan dapat memengaruhi absorpsi.

Interaksi pada proses absorpsi dapat terjadi dengan berbagai cara, misalnya:

- Perubahan fungsi saluran cerna yang meliputi percepatan atau lambatnya pengosongan lambung, perubahan

vaskularitas atau permeabilitas mukosa saluran cerna, atau kerusakan mukosa dinding usus. Misalnya, perubahan (penurunan) motilitas gastrointestinal karena suatu obat seperti morfin atau senyawa antikolinergik yang dapat mengubah absorpsi obat lain.

- Kelasi, yakni pengikatan molekul obat tertentu oleh senyawa logam sehingga absorpsi obat berkurang akibat terbentuknya senyawa kompleks yang tidak bisa diabsorpsi. Kelasi biasanya terjadi pada antibiotik golongan fluorokinolon (siprofloksasin, levofloksasin, ofloksasin) dengan ion-ion *divalent* dan *trivalent* (misalnya ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan Al^{3+}).
- Makanan juga dapat mengubah absorpsi suatu obat tertentu, misalnya absorpsi antibiotika umumnya akan menurun bila diberikan Bersama dengan makanan.
- Interaksi langsung antar obat secara fisik atau kimiawi dalam lumen saluran cerna sebelum absorpsi terjadi. Interaksi ini dapat dihindarkan dengan memberikan selang waktu minimal 2 jam pada obat-obat yang saling berinteraksi.
- Perubahan pH saluran cerna menjadi terlalu asam atau terlalu basa.

Ketokonazol yang diminum secara oral tidak boleh diberikan bersama antasida karena ketokonazol membutuhkan medium asam untuk untuk melarutkannya. Akan tetapi, jika memang dibutuhkan, antasida tetap dapat diberikan minimal 2 jam setelah pemberian ketokonazol.

- Obat menjadi terikat dengan sekuestran asam empedu (*bile acid sequestrant*). Misalnya, kolestiramin dan kolestipol dapat berikatan dengan asam empedu dan mencegah reabsorpsinya.

b) interaksi pada proses distribusi

Obat yang masuk ke dalam tubuh akan didistribusikan melalui aliran darah. Interaksi pada proses distribusi terjadi terutama bila suatu obat dengan ikatan protein lebih kuat menggusur obat lain dengan ikatan protein lebih lemah dari tempat ikatannya dengan protein plasma. Akibatnya kadar obat bebas yang tergusur lebih tinggi pada sarah dengan segala konsekuensinya terutama terjadinya peningkatan risiko efek toksik. Sebagai contoh, meningkatnya efek toksik antikoagulan warfarin atau obat hipoglikemik (tolbutamide, klopropamid) karena diberikan bersamaan dengan fenilbutason, sulfat, atau aspirin.

c) interaksi pada proses metabolisme

Interaksi dalam proses metabolisme dapat terjadi dengan dua kemungkinan, yaitu:

- Pemacuan enzim (*enzyme induction*) = suatu obat dapat memicu metabolisme obat lain sehingga mempercepat eliminasi obat tersebut. Kenaikan kecepatan eliminasi akan diikuti dengan menurunnya kadar obat dalam darah dengan segala konsekuensinya. Dari berbagai reaksi metabolisme obat, maka reaksi oksidasi fase I yang dikatalisasi oleh enzim sitokrom P-450 dalam mikrosom hepar yang paling banyak dan paling mudah dipicu.
- Penghambatan enzim (*enzyme inhibitor*) = Akibat dari penghambatan metabolisme obat ini adalah meningkatnya kadar obat dalam darah dengan segala konsekuensinya karena terhambatnya proses eliminasi obat.

Tabel 5.3. Beberapa obat sebagai *enzyme inducer* dan *enzyme inhibitor*

<i>Enzyme inducer</i>	<i>Enzyme inhibitor</i>
1. Rifampisin	1. Kloramfenikol
2. Antiepileptika: fenitoin, karbamasepin, fenobarbital	2. Isoniazid 3. Simetidin 4. Propanolol 5. Eritromisin
3. Aminoglutetimida	6. Fenilbutason

4. Dikloralfenazon	7. Alopurinol
5. Antipirin	8. Propoksifen
	9. Disulfiram
	10. Fluconazol
	11. Fluoksetin
	12. Ketokonazol
	13. Metronidazol
	14. Verapamil

d) interaksi pada proses ekskresi

Interaksi obat atau metabolitnya melalui organ ekskresi, terutama ginjal, dapat dipengaruhi oleh obat-obat lain. Interaksi pada proses ekskresi yang paling dikenal adalah interaksi antara probenesid dengan penisilin melalui kompetisi sekresi tubuli sehingga proses sekresi penisilin terhambat dan kadar penisilin dapat dipertahankan dalam tubuh. Interaksi probenesid dan penisilin adalah contoh interaksi yang menguntungkan secara terapeutik. Contoh lain adalah kinidin yang menghambat sekresi aktif digoksin dengan akibat peningkatan kadar digoksin dalam darah, kira-kira sampai 2 kali sehingga terjadi peningkatan kejadian efek toksik digoksin.

c. Interaksi Farmakodinamik

Interaksi farmakodinamik tidak menyebabkan perubahan kadar obat objek dalam darah, tetapi

yang terjadi adalah perubahan efek obat objek yang disebabkan oleh obat presipitan karena pengaruhnya pada tempat kerja obat. Interaksi farmakodinamik dapat dibedakan menjadi interaksi langsung dan interaksi tidak langsung.

1) Interaksi langsung, terjadi apabila dua obat atau lebih bekerja pada tempat atau reseptor yang sama, atau bekerja pada tempat yang berbeda, tetapi dengan hasil efek akhir yang sama atau hamper sama. Interaksi langsung ini dapat dibagi menjadi:

- Antagonisme= keadaan dimana efek dua obat pada tempat yang sama saling berlawanan atau menetralkan, baik secara kompetitif maupun nonkompetitif. Contohnya: pembalikan efek opiate oleh obat nalokson; pengobatan keracunan pestisida organofosfat dengan sulfas atropine untuk menetralkan efek kolinergik yang terjadi.
- Sinergisme= interaksi jika efek dua obat saling memperkuat. Contohnya: efek obat pelemas otot depolarisasi akan diperkuat oleh antibiotika aminoglikosida, kolistin, dan polimiksin karena keduanya bekerja pada tempat yang sama, yakni pada *motor end plate* otot; kombinasi obat *beta-blocker* dan *Ca²⁺-channel blocker* seperti verapamil dapat menyebabkan

aritmia/asystole. Keduanya bekerja pada jaringan konduksi otot jantung yang sama.

2) Interaksi tidak langsung

Interaksi obat tidak langsung terjadi bila obat presipitan mempunyai efek yang berbeda dengan obat objek, tetapi obat presipitan tersebut akhirnya dapat mengubah efek obat objek. Beberapa contoh antara lain:

- Interaksi antara obat-obat yang mengganggu agregasi trombosit (salisilat, fenilbutason, ibuprofen, dipridamol).
- Obat-obat yang menyebabkan perlukaan gastrointestinal seperti asam mefenamat, aspirin, fenilbutason, indometasin, dan obat antiinflamasi nonsteroid yang lain. Bila diberikan pada pasien-pasien yang sedang mendapatkan antikoagulan seperti warfarin, maka dapat terjadi perdarahan yang besar dari perlukaan tadi karena gangguan proses hemostatis.
- Obat yang menurunkan kadar kalium akan menyebabkan peningkatan efek toksik glikosida jantung digoksin. Efek toksis glikosida jantung ini lebih besar pada keadaan hipokalemia, tetapi sebaliknya hipokalemia akan mengurangi efek klinik obat antiaritmia seperti lidokain, prokainamid, kinidin, dan fenitoin. Obat

presipitan yang mengurangi kadar kalium terutama adalah diuretika.

- Efek diuresis obat diuretika tertentu seperti furosemide akan berkurang bila diberikan bersama dengan obat antiinflamasi nonsteroid seperti aspirin, fenilbutason, ibuprofen, indometasin. Kemungkinan disebabkan oleh penghambatan sintesis prostaglandin oleh obat presipitan tersebut, yang sebenarnya diperlukan untuk menimbulkan efek diuretika furosemide.

C. Rangkuman

- Kejadian tidak diinginkan atau dikenal juga dengan *adverse event* adalah segala kejadian medis yang tidak diinginkan yang terjadi selama terapi menggunakan obat tetapi belum tentu disebabkan oleh obat tersebut.
- Efek samping obat (ESO) adalah semua respons terhadap suatu obat yang merugikan dan tidak diinginkan, yang terjadi pada dosis yang biasanya digunakan pada manusia untuk pencegahan, diagnosis, atau terapi penyakit atau untuk modifikasi fungsi fisiologis.
- Kedua definisi di atas seringkali tertukar atau dianggap sama. Sebenarnya ESO adalah bagian dari KTD yang sudah diketahui penyebabnya secara langsung dikaitkan dengan obat dan sifat fisiologisnya. Perbedaan keduanya adalah jika ESO terjadi efek obat pada pemberian dan dosis normal, sedangkan KTD

tidak selalu berkaitan dengan efek obat melainkan juga karena kesalahan dalam pengobatan.

- Pemberian obat, baik resep maupun nonresep, narkoba, jamu, atau bahkan makanan yang diberikan bersamaan terkadang mengakibatkan perubahan kadar suatu obat dalam aliran darah. Peristiwa ini dikenal dengan istilah “interaksi obat”. Dengan kata lain, interaksi obat adalah peristiwa aksi suatu obat diubah atau dipengaruhi oleh obat lain atau senyawa lain yang diberikan dalam rentang waktu bersamaan.

D. Tugas

1. Bagaimana klasifikasi efek samping obat (ESO) berdasarkan dosis obat, waktu pemberian, dan frekuensi kejadian ESO?
2. Mengapa diperlukan penilaian kausalitas terhadap kejadian ESO?
3. Apa saja metode yang dapat digunakan dalam penilaian kausalitas kejadian ESO?
4. Apa saja interaksi obat berdasarkan mekanisme kerjanya?
5. Bagaimana perbedaan interaksi obat langsung dan tidak langsung?

E. Daftar Pustaka

Badan POM. 2020. Modul Farmakovigilans untuk tenaga profesional Kesehatan: Proyek “*Ensuring Drug and Food Safety*”. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.

- Bruyne, L.L. *et al.* 2003. *Nutrition and Diet Therapy*. US: Thompson.
- Frankel, E. H. "Pharmacy: Basic Concepts". In *Handbook of Food-Drug Interactions*.
- Harkness, Richards. 1989. *Interaksi Obat*. Bandung; ITB.
- Helmyati, S. *et al.* 2014. *Buku Saku Interaksi Obat dan Makanan: Pegangan dalam Penyusunan Terapi Diet*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



BAB VII OBAT HERBAL

Apt, Dwi Susiloningrum, M.Farm

A. Tujuan pembelajaran :

1. Mahasiswa memahami definisi dan sejarah obat herbal yang ada di Indonesia
2. Mahasiswa mampu menjelaskan perkembangan obat herbal
3. Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi
4. Mahasiswa mampu menjelaskan hal-hal yang perlu diperhatikan Dalam ObatHerbal.

B. Materi

1. Definisi dan Sejarah Obat Herbal

Obat Herbal merupakan obat yang mengandung senyawa aktif yang berasal dari tanaman tau sediaan obat yang berasal dari tanaman. Sediaan tanaman obat adalah bahan tanaman yang sudah dihaluskan atau berbentuk serbuk, ekstrak, tinktura, minyak lemak atau minyak atsiri.

2. Sejarah Obat Herbal

Sejarah obat herbal dimulai pada zaman Hippocrates (460-370 sebelum Masehi), Dioscorides (Abad ke-1), Galen (30-200) dan Paracelsus (1493-1541).

Hippocrates adalah seorang dokter Yunani yang mengenalkan farmasi dan ilmu kedokteran secara ilmiah. Dia menerangkan obat secara rasional, menyusun sistematika kedokteran dan meletakkan pekerjaan kedokteran pada suatu etik yang tinggi. Konsep dari pandangannya disusun dalam bentuk sumpah Hippocrates, yang merupakan tata cara dan perilaku untuk proses penyembuhan. Hasil pekerjaannya berupa obat-obatan yang masa itu disebut farmakon, artinya sebagai obat yang digunakan untuk kebaikan.

Selain Hippocrates ada Dioscorides, seorang dokter Yunani yang juga ahli botani, merupakan orang pertama yang menggunakan ilmu tumbuh-tumbuhan sebagai ilmu farmasi terapan. Hasil karyanya *De Materia Medica*, merupakan awal dari pengembangan bahan obat yang diperoleh secara alami. Sekarang ilmu tersebut dikenal dengan nama farmakognosi yang berasal dari kata *pharmakon* yaitu obat dan *gnosis* yaitu pengetahuan. Banyak obat-obatan yang dibuat oleh Dioscorides, seperti *aspidium*, *opium*, *ergot*, *hyoscyamus*, dan *cinnamon* digunakan sebagai obat sampai sekarang. Uraianya mengenai cara pengenalan dan pengumpulan hasil obat alam.

Pengaruh secara revolusioner dalam bidang farmasi dan kedokteran seperti Phillipus Aureus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, seorang dokter dan ahli kimia dari Swiss yang menyebut dirinya "*Paracelsus*". Pengaruhnya dalam farmasi

sangat besar, dimana profesi yang berdasarkan dari ilmu tumbuh-tumbuhan menjadi profesi yang berdasarkan ilmu kimia. Menurutnya, bahan obat tertentu digunakan untuk penyakit tertentu dan dia mengenalkan banyak zat kimia untuk obat peroral.

Ilmu farmasi pada perkembangan selanjutnya mengadopsi tidak hanya ilmu kimia, biologi, fisika, dan matematika, melainkan termasuk pula dari ilmu-ilmu terapan seperti pertanian, teknik, ilmu kesehatan, bahkan dari *behavior science*.

3. Sejarah Perkembangan Obat Herbal Di Indonesia

Perkembangan obat herbal di Indonesia, dimulai sejak sejak ribuan tahun yang lalu, terukir pada candi-daun lontar dan kitab-kitab. Diwariskan secara turun-temurun yang akhirnya menyebar hingga kemasyarakat luas. Modernisasi juga menggabungkan tanaman obat dengan dunia farmasi, dan perlahan-lahan diakui di kalangan ilmiah.

Nenek moyang kita telah mengenal jamu yang merupakan ramuan untuk tanaman obat. Pengobat tradisional meracik aneka jenis tanaman menjadi penawar penyakit, dan kemudian diwariskan dari generasi ke generasi. Masuknya Hindu dan Budha mengubah budaya jamu dari budaya lisan menjadi tertulis. Pencatatan nama tanaman, khasiat, dan resep dimulai pada era ini. Pencatatan pengetahuan tersebut awalnya dilakukan pada

batu, tanah liat, atau logam yang ditoreh dengan benda tajam yang disebut prasasti. Cara dan alat tulis-menulis kemudian berkembang menggunakan daun lontar dan ditulis dengan tinta dari tumbuhan. Pencatatan dilakukan dengan bahasa Sansekerta, Jawa kuno, dan Bali.

Pemakaian obat herbal biasanya digunakan untuk obat tradisional. Obat herbal mencakup tiga bagian yaitu: obat asli, obat tradisional, dan obat bahan alam. WHO mendefinisikan obat tradisional sebagai obat asli di suatu negara yang digunakan secara turun-temurun di negara itu atau di negara lain. Obat tradisional harus memenuhi persyaratan antara lain sudah digunakan minimal tiga generasi dan terbukti aman dan bermanfaat. Obat asli adalah suatu obat bahan alam dan ramuannya, cara pembuatannya, pembuktian khasiat, keamanan, serta cara pemakaian berdasarkan pengetahuan tradisional suatu daerah. Sedangkan obat bahan alam adalah semua obat yang berasal dari bahan alam yang dalam proses pembuatannya belum merupakan isolat murni. Obat bahan alam dapat berupa obat asli, obat tradisional, atau pengembangan dari keduanya.

Pengobatan tradisional lebih mengandalkan pada sifat warisan turun-temurun walaupun sekarang sudah berkembang pada pembuktian ilmiah, dasar keilmuan yang digunakan beragam dari yang

tradisional hingga tidak rasional. Sehingga orang yang menggunakan pengobatan tradisional harus lebih teliti memilih metoda pengobatan. Sifatnya yang tertutup mengakibatkan sulit berkembang dan sulit diterima oleh karangan luar. Mekanisme kerja tidak selalu jelas, sehingga kadang sulit mengharapkan hasil yang sama. Namun dengan makin tuanya umur suatu pengobatan makin banyak bukti empiris yang didapat, sehingga dapat menjadi bekal berharga untuk tahap pengujian secara ilmiah. Pengobatan tradisional memiliki pendekatan yang lebih holistik, antar tubuh, pikiran dan jiwa, yang merupakan keunggulan pengobatan tradisional.

4. Klasifikasi Obat Herbal

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, Nomor: HK.00.05.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia atau obat herbal Indonesia dibagi menjadi 3 kategory, yaitu:

- Jamu

Jamu adalah obat tradisional Indonesia berdasarkan data empiris dan tidak memerlukan pembuktian ilmiah sampai dengan klinis. Akan tetapi, tetapi harus



memenuhi kriteria keamanan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan, khasiatnya telah terbukti berdasarkan data empiris serta harus memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Jamu umumnya terdiri dari 5-50 tanaman obat dalam serbuk, pil, minuman ataupun cairan dari beberapa tanaman. Contohnya: Jamu Nyonya Mener, Antangin dan Kuku Bima Gingseng

- OHT

Obat Herbal Terstandar (OHT) juga tidak sama dengan fitofarmaka. Obat Herbal Terstandar (OHT) adalah obat tradisional yang berasal dari ekstrak bahan 29 tumbuhan,

hewan maupun mineral. Perlu dilakukan uji pra-klinik untuk pembuktian ilmiah mengenai standar kandungan bahan yang berkhasiat, standar pembuatan ekstrak

tanaman obat, standar pembuatan obat yang higienis dan uji toksisitas akut maupun kronis seperti halnya fitofarmaka.

Dalam proses pembuatannya, OHT memerlukan peralatan yang lebih kompleks dan berharga mahal serta memerlukan tenaga kerja dengan pengetahuan dan keterampilan pembuatan ekstrak, yang hal tersebut juga diberlakukan sama pada fitofarmaka.

Obat Herbal dapat dikatakan sebagai Obat Herbal Terstandarisasi bila memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Aman
- 2) Klaim khasiat secara ilmiah, melalui uji pra-klinik
- 3) Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku
- 4) Telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi.

Indonesia telah memiliki atau memproduksi sendiri OHT dan telah beredar di masyarakat 17 produk OHT, seperti misalnya : diapet®, lelap®, kiranti®, dll. Sebuah herbal terstandar dapat dinaikkan kelasnya menjadi fitofarmaka setelah melalui uji klinis pada manusia

- Fitofarmaka

Fitofarmaka merupakan jenis obat tradisional yang dapat disejajarkan dengan obat modern karena proses pembuatannya yang telah terstandar dan khasiatnya telah dibuktikan melalui uji klinis. 30 Fitofarmaka dapat diartikan sebagai sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinis dan uji klinis bahan baku serta produk jadinya telah di standarisir (BPOM. RI., 2004). Ketiga golongan atau kelompok obat tradisional tersebut di atas, fitofarmaka menempati level paling atas dari segi kualitas dan keamanan. Hal ini disebabkan oleh karena fitofarmaka telah melalui proses penelitian yang sangat panjang serta uji klinis yang detail, pada manusia sehingga fitofarmaka termasuk dalam jenis golongan obat herbal yang telah memiliki kesetaraan dengan obat, karena telah memiliki clinical evidence dan siap di resepkan oleh dokter.

Obat Herbal dapat dikatakan sebagai fitofarmaka apabila obat herbal tersebut telah memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Aman

- 2) Klaim khasiat secara ilmiah, melalui

uji pra-klinik dan klinik

- 3) Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku
- 4) Telah dilakukan standardisasi bahan baku yang digunakan dalam produk jadi

Hal yang perlu diperhatikan adalah setelah lolos uji fitofarmaka, produsen dapat mengklaim produknya sebagai obat. Namun demikian, klaim tidak boleh menyimpang dari materi uji klinis sebelumnya. Misalnya, ketika uji klinis hanya sebagai antikanker, produsen dilarang mengklaim produknya sebagai antikanker dan antidiabetes.

Indonesia pada saat ini telah memproduksi dan beredar di masyarakat sebanyak 5 buah fitofarmaka, seperti Nodiar (PT Kimia Farma), Stimuno (PT. Dexa Medica), Rheumaneer PT. Nyonya Meneer), Tensigard dan X-Gra (PT Phapros). Adapun obat fitofarmaka yang saat ini beredar di masyarakat yang berbentuk kemasan memiliki logo jari-jari daun yang membentuk bintang dalam lingkaran seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 7.2 Logo dan Penandan Fitofarmaka

Fitofarmaka adalah sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadinya telah di standarisasi. Pada dasarnya sediaan fitofarmaka mirip dengan sediaan jamu-jamuan karena juga berasal dari bahan-bahan alami, meskipun demikian jenis sediaan obat ini masih belum begitu populer di kalangan masyarakat, dibandingkan jamu-jamuan dan herba terstandar. Khasiat dan penggunaan fitofarmaka dapat lebih dipercaya dan efektif daripada sediaan jamu-jamuan biasa, karena telah memiliki dasar ilmiah yang jelas,

Dengan kata lain fitofarmaka menurut ilmu pengobatan merupakan sediaan jamu-jamuan yang telah tersentuh oleh ilmu pengetahuan dan teknologi modern.

Fitofarmaka telah melewati beberapa proses yang panjang yang setara dengan obat-obatan modern yang beredar di masyarakat, diantaranya Fitofarmaka telah melewati standarisasi mutu, baik dalam proses penanaman tanaman obat, panen, pembuatan simplisis, ekstrak hingga pengemasan produk, sehingga dapat digunakan sesuai dengan dosis yang efektif dan tepat. Selain itu sediaan fitofarmaka juga telah melewati beragam pengujian yaitu uji preklinis seperti uji toksisitas, uji efektivitas, dengan menggunakan hewan percobaan dan pengujian klinis yang dilakukan terhadap manusia

5. Hal-Hal Yang Perlu di Perhatikan Dalam Obat Herbal

a. Sifat Obat Herbal

- 1) Memiliki efek samping yang relative lebih kecil jika digunakan secara tepat
- 2) Memiliki efek yang relatif lambat tetapi

jelas manfaatnya

- 3) Bersifat holistik atau memiliki kombinasi efek dalam satu ramuan.
 - 4) Lebih sesuai untuk penyakit metabolik dan generative
 - 5) Banyak bersifat promotif dan preventif.
- b. Prinsip 6 Kebenaran Dalam Obat Herbal

1) Kebenaran Bahan

Tanaman obat di Indonesia terdiri dari beragam spesies yang kadang kala sulit untuk dibedakan satu dengan yang lain. Kebenaran bahan menentukan tercapai atau tidaknya efek terapi yang diinginkan. Sebagai contoh lempuyang di pasaran ada beberapa macam yang agak sulit untuk dibedakan satu dengan yang lain. Lempuyang emprit (*Zingiber amaricans*) memiliki bentuk yang relatif lebih kecil, berwarna kuning dengan rasa yang pahit.

2) Kebenaran Takaran/Dosis

Takaran yang tepat dalam penggunaan obat tradisional atau obat herbal memang belum banyak didukung oleh data hasil penelitian. Peracikan secara tradisional

menggunakan takaran sejumput, segenggam atau pun seruas yang sulit ditentukan ketepatannya. Penggunaan takaran yang lebih pasti dalam satuan gram dapat mengurangi kemungkinan terjadinya efek yang tidak diharapkan karena batas antar racun dan obat dalam bahan tradisional amatlah tipis. Dosis yang tepat membuat tanaman obat bisa menjadi obat, sedangkan jika berlebih bisa menjadi racun.

3) Kebenaran Waktu Penggunaan

Sekitar tahun 1980-an terdapat suatu kasus di salah satu rumah sakit bersalin, beberapa pasien mengalami kesulitan persalinan akibat mengkonsumsi jamu cabe puyang dalam jangka panjang (termasuk selama masa kehamilan). Setelah dilakukan penelitian, ternyata jamu cabe puyang mempunyai efek menghambat kontraksi otot pada hewan coba. Oleh karena itu, kesulitan melahirkan pada ibu-ibu yang mengkonsumsi cabe puyang mendekati masa persalinan karena kontraksi otot uterus dihambat terus-menerus, sehingga memperkokoh otot tersebut dalam menjaga janin didalamnya.

Sehubungan dengan hal tersebut, sebaiknya wanita hamil minum jamu cabe puyang di awal kehamilan (antara 1-5 bulan) untuk menghindari resiko keguguran dan minum jamu kunir asem saat menjelang persalinan untuk mempermudah proses persalinan. Kasus lain adalah penggunaan jamu sari rapet dalam jangka panjang semenjak masih gadis hingga berumah tangga dapat menyebabkan kesulitan memperoleh keturunan bagi wanita yang kurang subur karena ada kemungkinan dapat memperkecil rahim (uterus).

4) Kebenaran Cara Penggunaan

Satu tanaman obat dapat memiliki banyak zat aktif yang berkhasiat di dalamnya. Masing-masing zat berkhasiat kemungkinan membutuhkan perlakuan yang berbeda dalam penggunaannya. Daun kecubung (*Datura metel* L.) telah diketahui mengandung alkaloid turunan tropan yang bersifat bronkodilatordapat memperlebar saluran pernafasan), sehingga digunakan untuk pengobatan penderita asma. Penggunaannya dengan cara dikeringkan lalu digulung dan dibuat rokok serta dihisap (seperti merokok).

Akibat kesalahan informasi yang diperoleh atau kesalahpahaman bahwa secara umum penggunaan tanaman obat secara tradisional adalah direbus lalu diminum air seduhannya, maka akan terjadi keracunan atau mabuk karena tingginya kadar alkaloid dalam darah. Salah satu tandanya adalah midriasis, yaitu mata membesar

5) Ketepatan Ramuan dengan Tujuan Penggunaan

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong derasnya arus informasi yang mudah untuk diakses. Informasi yang tidak didukung oleh pengetahuan dasar yang memadai dan telaah atau kajian yang cukup seringkali mendatangkan hal yang menyesatkan. Ketidaktahuan bisa menyebabkan obat tradisional berbalik menjadi bahan membahayakan. Terdapat beberapa tanaman obat yang memiliki khasiat empiris serupa bahkan dinyatakan sama (efek sinergis). Sebaliknya, untuk indikasi tertentu diperlukan beberapa jenis tanaman obat yang memiliki efek farmakologis saling mendukung satu sama lain (efek komplementer).

Walaupun demikian karena sesuatu hal, pada berbagai kasus ditemui penggunaan

tanaman obat tunggal untuk tujuan pengobatan tertentu. Misalnya, seperti yang terjadisekitar tahun 1985, terdapat banyak pasien di salah satu rumah sakit di Jawa Tengah yang sebelumnya mengkonsumsi daun keji beling. Pada pemeriksaan laboratorium dalam urinenya ditemukan adanya selsel darah merah dalam jumlah melebihi normal. Hal ini sangat dimungkinkan karena daun keji beling merupakan diuretik kuat, sehingga dapat menimbulkan iritasi pada saluran kemih. Akan lebih tepat bagi mereka jika menggunakan daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) yang efek diuretiknya lebih ringan dan dikombinasi dengan daun tempuyung (*Sonchus arvensis*) yang tidak mempunyai efek diuretik kuat tetapi dapat melarutkan batu ginjal berkalsium.

Daun tapak dara (*Vinca rosea*) mengandung alkaloid yang bermanfaat untuk pengobatan diabetes. Akan tetapi daun tapak dara juga mengandung vinkristin dan vinblastin yang dapat menyebabkan penurunan leukosit (sel-sel darah putih) hingga $\pm 30\%$, akibatnya

penderita menjadi rentan terhadap penyakit infeksi.

c. Kombinasi Efek Kandungan Aktif

- 1) Efek Komplementer
- 2) Efek Sinergisme
- 3) Kontraindikasi
- 4) Efek Berlainan

d. Jenis Obat Bahan Alam

1) Teh

Sediaan teh herbal mengandung satu atau lebih simplisia digunakan untuk penggunaan per oral. Pembuatannya sesaat sebelum digunakan, biasanya dikemas dalam bentuk rajangan atau bungkus.

2) Dekok

Sediaan ini berupa sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia dengan air pada suhu 90 0C selama 30 menit. Pembuatannya simplisia dengan derajat halus tertentu dimasukkan ke dalam panci dengan air secukupnya, kemudian dipanaskan di dalam penangas air selama 30 menit, dihitung pada suhu mulai mencapai 90 0C sambilsekali-sekali

diaduk. Saring melalui kain flanel selagi panas, tambahkan air secukupnya melalui ampas hingga diperoleh dekok yang dikehendaki. Jika tidak dinyatakan perbandingan lain dan tidak mengandung bahan berkhasiat.

3) Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia dengan air pada suhu 90 °C selama 15 menit. Cara ini adalah cara paling sederhana untuk pembuatan sediaan herbal dari bagian tanaman yang lunak seperti daun dan bunga. Contoh : Infus daun sirih (*Folia Piperis betle*)

4) Jus

Jus adalah sediaan cair yang dibuat melalui maserasi atau pengepresan simplisia segar. Sediaan jus dibuat untuk tanaman yang tidak memiliki kandungan kimia yang poten

5) Sirup

Sirup adalah sediaan cair agak kental mengandung paling tidak 50% sukrosa dan biasanya 60-65%. Kandungan gula ini dapat menghambat pertumbuhan

mikroba, sehingga dapat meningkatkan waktu hidup sediaan obat. Sediaan sirup ditujukan untuk anak-anak.

6) Tinctur

Tinctur merupakan sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia menggunakan alkohol atau hidroalkohol dengan cara maserasi atau perkolasi menggunakan pelarut yang sesuai dengan monografi. Kecuali dinyatakan lain, tinctur dibuat dengan jumlah simplisia 20% untuk zat berkhasiat dan 10% untuk zat berkhasiat keras.

7) Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan padat, kental, atau cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia menggunakan air, alkohol, atau hidroalkohol, dengan metoda ekstraksi dan pelarut yang sesuai dengan monografi masing-masing. Sekarang ini, teknologi pembuatan sediaan farmasi telah digunakan pada obat herbal, untuk menarik konsumen dan memudahkan penggunaannya, seperti kapsul, tablet, tablet salut, salep, krim, dan jel.

C. Rangkuman

Obat Herbal merupakan obat yang mengandung senyawa aktif yang berasal dari tanaman atau sediaan obat yang berasal dari tanaman. Sediaan tanaman obat adalah bahan tanaman yang sudah dihaluskan atau berbentuk serbuk, ekstrak, tinktura, minyak lemak atau minyak atsiri.

Sejarah obat herbal dimulai pada zaman Hippocrates (460-370 sebelum Masehi), Dioscorides (Abad ke-1), Galen (30-200) dan Paracelsus (1493-1541).

Perkembangan obat herbal di Indonesia, dimulai sejak ribuan tahun yang lalu, terukir pada candi-daun lontar dan kitab-kitab. Diwariskan secara turun-temurun yang akhirnya menyebar hingga masyarakat luas. Modernisasi juga menggabungkan tanaman obat dengan dunia farmasi, dan perlahan-lahan diakui di kalangan ilmiah.

Nenek moyang kita telah mengenal jamu yang merupakan ramuan untuk tanaman obat. Pengobat tradisional meracik aneka jenis tanaman menjadi penawar penyakit, dan kemudian diwariskan dari generasi ke generasi.

Pemakaian obat herbal biasanya digunakan untuk obat tradisional. Obat herbal mencakup tiga bagian yaitu: obat asli, obat tradisional, dan obat

bahan alam. WHO mendefinisikan obat tradisional sebagai obat asli di suatu negara yang digunakan secara turun-temurun di negara itu atau di negara lain.

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, Nomor: HK.00.05.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia atau obat herbal Indonesia dibagi menjadi 3 kategory, yaitu Jamu, OHT dan Fitofarmaka.

Jenis obat bahan alam adalah teh, dekok, infusa, sirup, tinctur dan ekstrak.

D. Tugas

Coba analisa ramuan obat tradisional di bawah ini

1. Fungsi komponen
2. Efek Kombinasi
3. Waktu penggunaan

Gangguan Fungsi Liver (tidak Kuning)

1. Curcuma Xanthorriza (Temulawak) 8 gram
2. Curcuma longa (Kunyit) 8 gram
3. Daun Sukun 4 gram
4. Vinca Rosea 4 gram
5. Daun sirih 5 gram

6. Meniran	3 gram
7. Kayu manis	4 gram
8. Keji beling	3 gram

E. Daftar Pustaka

Audi J, Belson M, Patel M, Schier J, Osterloh J.,
2005, Ricin poisoning: a comprehensive
review, J American Medical Association, 294
(18): 2342-51

Agoes, G., Teknologi bahan alam. 2007. Penerbit
ITB

Badan POM. 2021. Cerdas Memilih dan Menggunakan
Obat Tradisio

BAB VIII PERAN PERAWAT DALAM PEMBERIAN OBAT

Riri Safitri, S.Si., M.Si

A. Tujuan Pembelajaran

Mampu memahami peran perawat dalam pemberian obat

B. Materi

1. Peran Dokter dan Perawat Dalam Lingkup Farmakologi

Setiap perawat perlu memahami farmakologi agar mereka dapat menyampaikan informasi dan pendidikan kesehatan dalam perawatan pasien. Jika tidak ada informasi dan pendidikan kesehatan yang efektif seputar pengobatan, maka akan banyak pasien tidak mampu memahami pentingnya mereka mengonsumsi obat yang diprogramkan untuk memastikan kerja obat yang optimal (Barber, P., *et al.* 2012).

Untuk hak dan tanggung jawab pemberian obat hanya ada pada dokter. Sedangkan paramedis (perawat) adalah pelaksana pemberian obat. Penugasan oleh dokter dilakukan secara tertulis, kecuali dalam keadaan darurat, dimana seorang perawat boleh memberi obat, tetapi harus segera lapor kepada dokter yang berwenang. Tidak jarang instruksi pemberian obat berupa penugasan rutin atau berupa 'bila perlu'. Untuk obat bius dan obat keras, instruksi rutin tidak boleh diberikan. Karena hal tersebut, maka paramedis (perawat) diharuskan mengetahui patologi

farmakologi, disamping ilmu perawatan, agar dapat membantu dokter dengan lebih baik.

Dengan diberikan instruksi pemberian obat oleh dokter, maka paramedis (perawat) memikul beban kewajiban dan sebagian tanggung jawab pemberian obat. Ini berarti paramedis (perawat) harus mengetahui: dasar-dasar farmakoterapi terapan, cara penyimpanan obat agar terhindar dari salah pemberian obat, cara menghitung dosis bermacam bentuk sediaan obat, cara membagi waktu pemberian obat, cara dan teknik pemberian obat, gejala keberhasilan terapi, gejala awal efek samping yang tidak diharapkan dan keracunan.

Tugas paramedis (perawat) dalam ruang lingkup farmakoterapi cukup banyak dan berat, sehingga harus disadari bahwa pemberian obat tidak boleh dianggap sebagai tugas rutin sambil-lalu. Lagipula, selalu dijumpai kesulitan dalam pemberian obat misalnya pada bayi, kekurangan gizi, kerewelan, takut, nyeri hebat dan bermacam hambatan dari penderita. Maka dalam tugasnya, seorang perawat wajib dekat dengan penderita. Dalam ruang lingkup farmakoterapi, hal ini penting karena paramedis (perawat) menjadi saksi pertama, bahwa obat yang diinstruksikan dokter sudah masuk ke tubuh penderita (Djamhuri, A., 1995).

2. Informasi Obat Untuk Perawat

Perawat adalah profesional kesehatan yang paling banyak berhubungan dengan penderita di rumah sakit serta

orang pertama yang mengamati reaksi obat merugikan atau mendengar keluhan pasien. Situasi seperti ini dapat memunculkan banyak pertanyaan informasi obat. Disinilah apoteker sebagai profesi kesehatan yang paling kompeten dalam bidang obat harus siap mensuplai informasi kepada perawat misalnya tentang kompatibilitas atau inkompatibilitas tiga obat parenteral yang perlu diberikan pada waktu yang sama kepada penderita dengan hanya satu pembuluh (pipa) intravena.

Biasanya informasi yang dibutuhkan perawat adalah ringkas dan sifatnya segera. Adapun hal-hal yang dipertanyakan oleh perawat, misalnya : bahan pengencer suatu rekonstitusi sediaan obat, kedalaman injeksi yang diberikan; gejala efek samping; kecepatan timbulnya gejala efek samping; penanganan/tindakan jika terjadi efek samping; dan masalah inkompatibilitas (Kurniawan, D., *et al.* 2010).

3. Cara Pemberian Obat

Sebagian obat hanya berkhasiat bila disuntikkan dan tidak memberi efek bila diminum. Sebaliknya terdapat obat yang mudah diserap oleh mukosa mata dan mengakibatkan keracunan. Karena itu cara pemberian obat sama pentingnya dengan terapi yang tepat, sehingga ketepatan dalam memilih jalan masuk obat ke dalam tubuh sangat penting dalam penentuan efek yang diharapkan

- **Aplikasi Lokal**

Efek lokal diperoleh dengan membubuhkan obat pada kulit atau mukosa dan dalam beberapa hal dengan

penyuntikan di daerah atau rongga tertentu. Obat yang larut dalam air tidak diserap oleh kulit utuh. Obat yang dilarutkan dalam minyak dapat diserap oleh kulit dan bila penyerapan cukup besar dapat memberi efek sistemik bahkan keracunan. Kulit yang tidak utuh memperbesar penyerapan dan perlu mendapat perhatian.

Umumnya obat mudah diserap dari mukosa mata, hidung, tenggorokan, bawah lidah, rektum, saluran pernapasan dan saluran kemih-kelamin. Karena itu tidak boleh terjadi kelalaian dan selalu disadari, bahwa pemberian obat tetes mata, tetes hitung, supositoria, klisma dan nebula dapat menimbulkan keracunan.

- **Pemberian Sistemik**

- 1) Cara pemberian obat yang paling banyak dilakukan adalah pemberian obat melalui mulut disebut per oral atau per os. Keuntungan cara per os adalah murah, mudah, enak dan menyenangkan serta paling aman karena lebih mudah ditolong. Pertolongan bila timbul keracunan akut adalah dengan muntah, bilas lambung, pemberian penawar dan pemberian pencahar untuk mengurangi penyerapan. Pertolongan demikian dapat dilakukan, karena penyerapan obat per os memerlukan waktu cukup lama. Dibalik keuntungan ini, ada beberapa kerugian yaitu tidak mungkin memberi obat per os jika penderita tidak sadar, muntah-muntah, obat memberi rasa mual dan nyeri lambung atau obat dirusak oleh asam lambung. Selain itu, lambung juga mempengaruhi keteraturan atau kecepatan penyerapan obat.

- 2) Cara pemberian obat selain melalui cara aplikasi lokal dan per os disebut per enteral dan umumnya penyerapannya cukup cepat hingga sangat cepat misalnya penyerapan di alveoli pada inhalasi sapat memberi efek dalam beberapa detik. Cara pemberian obat melalui saluran napas dengan penyerapan melalui alveoli disebut per inhalasi. Peyerapan yang cukup cepat adalah pemberian melalui rektum dan dibawah lidah (sublingual). Pemberian per rektal banyak dilakukan pada bayi, anak-anak, penderita yang tdak sadar, penderita yang tidak kooperatif diaplikasi lokal pada mukosa rektum.
- 3) Dalam keadaan terpaksa obat dapat diberikan menggunakan alat-alat dan teknik khusus yaitu semprit penyuntik. Penyebutan cara penyuntikan dikaitkan dengan tempat obat dimasukkan, sehingga dikenal penyuntikan intradermal, subkutan (s.k.), intramuskuler (i.m.), intravena (i.v.), intrakardial, intraperitoneal dan seterusnya. Mengingat risiko yang cukup besar dari pemberian obat per injeksi, maka merupakan dalil untuk tidak menyuntikkan obat selama penderita masih dapat menelan dan obat dapat diserap dalam mukosa saluran cerna. Pemberian suntikan dibenarkan apabila penderita tidak sadar, penderita dalam bahaya kematian, merupakan satu-satunya cara pemberian obat, misalnya insulin dan untuk menghindari kegawatan yang mungkin akan terjadi. Penyuntikan s.k. dilakukan untuk insulin, anestesi lokal, epinefrin dan beberapa obat lain. Syarat penyuntikan s.k. adalah obat tidak boleh larut

dalam minyak, karena minyak dapat menyebabkan nekrosis jaringan. Penyuntikan i.m. merupakan cara pemberian yang paling banyak dilakukan untuk obat yang larut dalam air maupun minyak. Tempat yang dipilih adalah deltoid, paha bagian luar dan bokong kuadran atas- luar. Anak-anak dan bayi tidak disuntik di bokong, tetapi di paha karena dikuatirkan obat salah masuk kedalam pembuluh darah. Untuk menghindari rasa nyeri dan perembesan obat dari bekas tusukan jarum, sebaiknya kulit direnggang dulu dengan dua jari. Bila dipandang perlu jalannya jarum dapat dibuat berupa huruf Z untuk mencegah perembesan obat ke luar, khususnya untuk obat yang mengiritasi kulit. Penyuntikan i.v. banyak dilakukan untuk mengatasi keadaan gawat, dehidrasi dan syok. Termasuk i.v. adalah pemberian infus dan transfusi. Pada pemberian i.v harus dicegah terjadinya emboli udara atau emboli lemak. Selain itu, terutama untuk obat yang mengiritasi harus dijaga agar obat tidak ke luar dari vena, karena akan menimbulkan nekrosis jaringan. Kedua kecelakaan tersebut serng dijumpai pada pemberian infus. Tetapi dengan penggunaan kateter intavena (intra-cath) yaitu suatu pipa plastik lentur dan dimasukkan ke dalam vena, maka penderita lebih bebas bergerak dengan kemungkinan kecil terlepasnya intracath dari vena (Djamhuri, A., 1995).



Gambar 8.1. Membuang udara dari semprit untuk menghindari emboli udara
Sumber : Djamhuri, A. (1995)

4. Prosedur Pemberian Obat

Pemberian obat diawali oleh instruksi tertulis dokter kepada ahli farmasi berupa resep atau buku permintaan obat atau dokter langsung menulis pada lembar status penderita. Semua instruksi tersebut tercatat dengan memuat nama dokter, alamat dokter atau unit Rumah Sakit, tanggal permintaan obat, nama obat, jumlah obat, petunjuk dokter untuk ahli farmasi dan petunjuk untuk penderita dan paraf atau tandatangan dokter. Obat yang dikeluarkan oleh ahli farmasi dan terkumpul di ruang penderita menjadi tanggungjawab perawat. Karena itu, apabila terjadi pergantian perawat yang bertugas, maka semua obat diserahkan dengan seksama yang

mencantumkan tanggal, jam dan nama-nama yang bertanggungjawab dalam serahterima tersebut.

Cara penyimpanan obat harus di dalam ruangan yang tidak dimasuki umum atau petugas yang tidak berkaitan dengan perawatan penderita. Obat harus disimpan dalam lemari khusus, terkunci dan pertanggungjawabkan pada perawat yang bertugas. Obat persedia harus disimpan terpisah dari obat untuk penderita. Setiap obat harus memiliki label yang jelas. Bila ada label yang tidak terbaca, obat harus dikembalikan ke apotik untuk diberi label baru. Penyimpanan harus diatur sedemikian, sehingga tidak perlu mencari-cari apalagi tercampur obat lain.

Berikut prosedur pemberian obat yang sering dilupakan, oleh karena itu perlu dibiasakan :

- a. Jangan berbicara sewaktu mengatur pembagian obat untuk penderita. Tidak jarang perawat harus menghitung perbagian dosis oat dari preparat yang beragam bentuknya.
- b. Untuk setiap penderita agar disediakan kotak (plastik) dengan kartu pengobatan berisi nama penderita, nomor tempat tidur, nama obat, dosis, jam pemberian dan cara pemberian.
- c. Setiap obat sebelum diberikan kepada penderita harus dibaca TIGA kali, yaitu sewaktu mengambil dari baki, sebelum menuangkan atau menghisap kedalam semprit injeksi dan terakhir sebelum diberikan ke penderita.
- d. Kocoklah obat dengan baik, bila obat yang diberikan adalah larutan. Jagalah agar label tidak terkena cairan, sehingga mengaburkan identitas obat. Cara menuangkan

obat sebaiknya dengan menutup label menggunakan telapak tangan sambil menuang.

- e. Sekalipun telah akrab dengan penderita, biasakan untuk memanggil nama penderita sebelum memberi obat. Apabila obat harus ditelan, maka jangan meninggalkan penderita sebelum obat masuk ditelan.
- f. Jaga agar baki tempat obat tetap teratur untuk menghindari kekeliruan terhadap penderita berikutnya.
- g. Segera membuat laporan dari prosedur pemberian obat yang telah dilakukan, khususnya untuk obat bius (Djamhuri, A., 1995).

Selanjutnya Amy M. Karch (2010) menyatakan ada tujuh hal yang harus dipertimbangkan dalam memberikan obat secara aman dan efektif :

a) Obat

Kenali bahwa praktik keperawatan standar terdiri atas memastikan obat yang diberikan sudah benar jenis obat dan dosisnya, dan diberikan pada waktu yang benar serta untuk pasien yang benar.

b) Penyimpanan

Waspada bahwa beberapa obat memerlukan lingkungan penyimpanan yang khusus (misalnya kulkas, tempat yang terlindung dari cahaya)

c) Rute

Tentukan rute pemberian yang terbaik, hal ini sering ditentukan oleh formulasi obat. Perawat sering kali harus memodifikasi rute tersebut agar menjadi metode yang sangat efektif dan nyaman untuk pasien berdasarkan situasi spesifik yang dialami pasien. Ketika menggunakan rute yang

telah ditentukan, cek metode yang paling tepat untuk memberikan obat melalui rute tersebut.

d) Dosis

Hitung dosis obat dengan tepat, berdasarkan sediaan obat yang tersedia, berat badan atau area permukaan tubuh pasien, atau fungsi ginjal pasien.

e) Persiapan

Kenali persiapan khusus yang diperlukan sebelum memberikan obat apapun. Sebagai contoh, obat oral mungkin perlu dikocok atau digerus. Obat parenteral mungkin perlu diencerkan atau dilarutkan dengan pelarut tertentu. Obat topikal mungkin memerlukan penanganan khusus, seperti penggunaan sarung tangan selama pemberian atau mencukur area tubuh sebelum mengoleskan obat.

f) Penjadwalan

Kenali bahwa pemberian satu obat perlu dikoordinasikan dengan pemberian obat lain, makanan, atau parameter fisik. Sebagai tenaga kesehatan yang paling sering terlibat dalam pemberian obat, perawat harus waspada agar tidak mencampur aduk semua faktor-faktor tersebut, dan juga memberikan penyuluhan kepada pasien agar pasien mampu melakukannya sendiri.

g) Pencatatan

Setelah mengkaji pasien, membuat diagnosis keperawatan yang tepat, dan memberikan obat yang benar, melalui rute yang benar, dengan dosis yang benar, dan waktu yang benar, dokumentasikan informasi-informasi tersebut sesuai dengan persyaratan setempat mengenai pencatatan pemberian obat.



Gambar 8.2. Memanggil nama dan mencocokkan obat dengan buku instruksi dokter.

Sumber : Djamhuri, A. (1995)

5. Tindakan lanjut Tanggungjawab Setelah Pemberian Obat

Setelah pemberian obat, perawat masih tetap bertanggung jawab terhadap akibat pengobatan. Tidak jarang terjadi kesalahan dalam pemberian obat dan hal itu diketahui dari pengamatan hasil atau akibat pengobatan. Pengamatan sesudah pengobatan adalah perawatan yang sangat penting. Selain hasil yang diharapkan, harus pula diamati kemungkinan terjadinya: efek samping yang tidak diinginkan, gejala keracunan, efek yang menyimpang atau idiosinkrasi, toleransi dan resistensi kuman infeksi. Hasil

pengobatan maupun efek samping mungkin tampak dengan cepat, tetapi banyak obat menunjukkan farmakodinamik dan efek samping setelah beberapa jam hingga beberapa hari.

Karena itulah, penting untuk selalu mencatat saat pemberian obat. Sering obat tertimbun di dalam tubuh (kumulasi), sehingga efeknya baru tampak setelah beberapa hari. Beberapa kumulasi obat dapat cukup tinggi dan menimbulkan keracunan setelah beberapa hari pengobatan. Karena itu, perawat tidak boleh menganggap pengamatan setelah pemberian obat sebagai kewajiban rutin dan sambil lalu. Penundaan hasil pemberian obat dapat pula terjadi, karena obat mengalami perubahan kimia menjadi bentuk aktif dahulu untuk dapat berkhasiat. Sebab lain penundaan hasil adalah karena obat terikat oleh jaringan tertentu misalnya jaringan lemak. Dalam hal ini, maka pada orang gemuk akan terjadi penundaan karena obat diikat jaringan lemak dan akan menunjukkan khasiatnya bila telah bebas (Djamhuri, A., 1995).

Efek samping yang tidak dapat ditoleransi merupakan salah satu alasan utama untuk tidak menaati regimen pengobatan. Tidak ada obat yang benar-benar bebas dari efek samping, tetapi beberapa efek yang dapat ditoleransi oleh beberapa pasien mungkin tidak dapat ditoleransi oleh orang yang lain. Informasi dan pendidikan kesehatan tentang kemungkinan efek samping sangat penting dalam penatalaksanaan pengobatan. Bila pasien mengalami efek samping hal tersebut dapat menyebabkan mereka menghentikan pengobatan dan kemungkinan tidak mencari saran/informasi dari pemberi resep. Citalopam merupakan

obat antidepresan yang efek sampingnya dapat menimbulkan mual. Mual tersebut biasanya bersifat sementara dan akan berhenti setelah sekitar dua minggu. Oleh sebab itu, sangat penting memberi kan informasi kepada pasien mengenai hal ini, karena sebagian besar orang dapat menahan efek samping ringan dalam waktu singkat bila mereka tahu efek samping tersebut akan berlalu, dan mereka akan melanjutkan pengobatannya. Beberapa efek samping dapat tergolong berat dan bahkan dapat merugikan bagi pasien apabila mereka tidak memeriksanya. Sangat penting untuk menekankan pada pasien bahwa jika mereka mengalami efek samping apa pun, mereka harus mencari informasi saat itu juga (Barber, P. *et al.*, 2012).

6. Edukasi Kepada Pasien

Pasien memiliki hak untuk mengetahui nama dan dosis obat, mengapa obat itu diresepkan, dan apa efek yang diharapkan atau yang harus diamati. Selain itu, pasien yang akan meminum obat di rumah memerlukan informasi khusus. Ini adalah tanggung jawab profesional yang harus diberikan oleh dokter dan perawat (Henke, G., 2007).

7. Prinsip-Prinsip Etis Pada Pemberian Obat

Suatu dimensi moral dan hukum terlibat dalam pemberian pengobatan. Perawat bertanggung jawab atas tindakannya.

Kode Etik Perhimpunan Perawat Amerika berisi beberapa pernyataan yang berlaku pada terapi obat. Secara singkat pernyataan itu adalah :

- a. Perawat memberikan pelayanan dengan menghormati martabat manusia dan keunikan pasien.
- b. Perawat melindungi hak pasien untuk mendapatkan privasi.
- c. Perawat bertindak untuk melindungi pasien dari praktik yang tidak kompeten, tidak etis, atau melanggar hukum.
- d. Perawat memikul tanggung jawab dan pertanggungjawaban atas penilaian dan tindakan keperawatan.
- e. Perawat mempertahankan keahlian dalam keperawatan.

Beberapa prinsip dapat digunakan sebagai penuntun bila suatu keputusan etis harus ditetapkan. Prinsip-prinsip ini adalah otonomi, kejujuran kemurahan hati, tidak mencederai, kerahasiaan, dan keadilan (Henke, G., 2007).

8. Isu Legal Dan Profesional Yang Dihadapi Oleh Perawat Dalam Penatalaksanaan Pengobatan

Menurut Barber, P. *et al.* (2012) perawat dibatasi oleh kode tingkah laku yang dirancang oleh Nursing and Midwifery Council (NMC). NMC memiliki standar spesifik untuk pemberian obat yang harus ditaati. Selain itu, perawat diatur oleh perundang-undangan terkait dengan obat-obatan. Obat digunakan untuk mendapatkan efek terapeutiknya dan pemberian obat ini secara hati-hati adalah hal yang terpenting. Sebagai hasilnya, sejumlah standar legislatif dan profesional diterapkan sehingga

kesalahan tidak terjadi. Pada tahun 2008, NMC menetapkan panduan terbaru dalam pemberian obat. Panduan ini menyoroti pentingnya mengidentifikasi benar pasien, benar obat, benar dosis, benar tempat dan benar metode pemberian, serta benar prosedur.

- **Benar Pasien**

Suatu hal yang penting untuk mengetahui informasi yang relevan tentang pasien yang akan diberi obat. Sebagai contoh, kamu perlu mengetahui sedikit latar belakang pasien bahkan sebelum mengidentifikasi mereka secara benar. Pertanyaan pertama yang mungkin kamu tanyakan adalah apakah individu memiliki kapasitas untuk memberikan persetujuan (*consent*).

Pada beberapa poin, kamu akan bekerja dalam tatanan akut yang sibuk, dengan tingkat pergantian pasien yang sangat tinggi. Pada lingkungan ini, tidak mungkin kamu akan mengenal setiap pasien dengan sangat baik, dan cara yang paling aman untuk mengidentifikasi pasien sebelum memberi mereka obat adalah dengan memeriksa gelang di pergelangan tangan (gelang identitas). Gelang ini harus berisi informasi yang akurat yang akan mengidentifikasi pengguna gelang secara benar.

Antara November 2003 dan Juli 2005, National Patient Safety Agency (NPSA) menerima 236 laporan tentang insidens keamanan pasien dan kasus “hampir-salah” terkait dengan hilangnya gelang identitas atau gelang identitas yang berisi informasi yang tidak tepat. Selama periode februari 2006 sampai januari 2007, NPSA menerima 24.382 laporan pasien yang dirawat tidak sesuai dengan kondisi

mereka. Walaupun tidak semua kasus kejadian ini terkait dengan pemberian obat. Akan tetapi yang menjadi sorotan dari angka statistik ini adalah pentingnya mengecek identitas pasien secara menyeluruh.

Kamu harus menemukan bahwa “tanda pengenal pasien yang utama” adalah pada gelang identitas, seperti nama panggilan, nama depan, tanggal lahir dan nomor NHS. Pada tatanan jangka panjang, kamu dapat juga menemukan bahwa foto pasien disertakan pada kardeks/status pasien untuk membantu memastikan bahwa tidak terjadi masalah kesalahan identifikasi.

- **Benar Obat**

Pada umumnya obat memiliki dua nama yaitu nama generik (mis., diazepam) dan nama pemilik atau nama dagang (mis., Valium). Saat di rumah sakit, kebanyakan profesional perawatan kesehatan menyebut obat dengan nama generiknya, sedangkan pasien sering menyebut nama dagang. Fakta bahwa obat memiliki lebih dari satu nama membuat potensi kesalahan menjadi lebih besar.

Kardeks obat harus ditulis menggunakan nama generik sehingga membatasi peluang terjadinya kesalahan. Akan tetapi persediaan obat di bangsal dan kotak obat pribadi pasien dituliskan dengan dua nama tersebut. Kamu harus memastikan bahwa ketika kamu memeriksa suatu obat, anda yakin bahwa obat tersebut benar sesuai dengan yang tertulis di lembar program pengobatan. Kebanyakan perawat kemungkinan setuju bahwa kemasan obat dapat sedikit mengecoh dan nama yang diberikan pada obat dapat

terlihat dan terdengar sangat mirip. Jika kamu ragu silahkan tanya perawat/dokter yang bertugas.

Kamu harus memastikan bahwa kamu dapat membaca nama obat secara jelas, baik di kardeks maupun di kemasan. Jangan pernah memindahkan obat dari satu wadah ke wadah lainnya, atau tergoda menerima obat yang telah dikeluarkan dari wadah yang labelnya telah rusak atau berubah.

- **Benar Dosis**

Penyebab terjadinya adanya kesalahan obat ada kaitannya dengan kemungkinan overdosis atau dosis kurang dari yang diresepkan. Sebagai perawat, NMC menganjurkan bahwa tidak cukup bagi kamu untuk hanya mampu memberikan obat, tetapi kamu memiliki pemahaman tentang apa yang anda berikan. Pemberian obat seharusnya bukan sekedar mengikuti instruksi yang telah dituliskan tetapi lebih berupa peristiwa intelektual yang dilakukan dengan penuh pertimbangan. Ketika kamu terlibat dalam prosedur pemberian obat, akan sangat baik bila kamu memiliki pemahaman tentang dan efek samping obat. Menyetujui pemberian obat hanya karena kamu mempercayai dokter atau perawat bukanlah suatu justifikasi. Pastikan bahwa anda menggunakan BNF setiap kali menghadapi situasi yang anda tidak yakin. Semua tatanan perawatan yang meresepkan obat harus memiliki salinannya sebagai rujukan bagi semua anggota staf. Cari tahu di mana salinan tersebut disimpan dan gunakan salinan tersebut selama kamu berpraktik.



Saran kami adalah pelajari tentang kelompok obat yang sering anda temui di lahan praktik. Jika kamu melakukan hal ini disemua tatanan praktek yang anda jalani, selama tiga tahun kamu dapat membuat portofolio informasi dan pengetahuan yang komprehensif. Sejumlah penulis dalam literatur keperawatan terbaru menyatakan bahwa kesalahan yang terjadi pada pemberian obat disebabkan oleh kurangnya kemampuan matematis dalam diri perawat. Beberapa penulis bahkan menyatakan bahwa kantong infus yang telah terisi cairan infus, alat penghitung tetes elektronik dan obat yang mudah digunakan oleh penggunaannya, seperti injeksi heparin dosis tunggal, semuanya berperan menurunkan tingkat kemampuan perawat dalam hal kemampuan matematis.

Benar kiranya jika kita mengataan bahwa fenomena ini telah disadari oleh pendidikan keperawatan, dan beberapa langkah telah diambil untuk memperbaiki situasi tersebut. Sejak tahun 2000, muncul dorongan untuk meningkatkan kemampuan numerik dasar perawat.

- **Benar Tempat Dan Benar Metode Pemberian**

Kamu mungkin pernah mendengar suatu cerita tentang seorang mahasiswa keperawatan yang diminta untuk memberikan obat aminofilin secara supositoria kepada pasien untuk membantunya bernapas. Lima menit kemudian, perawat senior kembali dan menemukan bahwa mahasiswa tersebut mencoba memasukkan obat supositoria ke dalam hidung pasien. Terlepas dari gurauan ini, kamu harus mengetahui rute mana yang akan digunakan untuk pemberian obat. Meminta bantuan untuk memberikan obat

secara injeksi adalah permintaan yang belum cukup spesifik. Karena kamu tahu, ada beberapa cara pemberian obat melalui injeksi, yaitu SK, IM atau IV.

Baru-baru ini, individu yang menderita leukemia menerima kemoterapi secara teratur melalui infus IV. Seorang dokter junior, yang salah, memutuskan memberikan obat ke dalam ruang epidural pasien dan pada akhirnya pasien tersebut meninggal. Situasi ini akan ditangani dalam ranah hukum kriminal dan petugas pemeriksa mayat akan dilibatkan. Contoh yang kurang ekstrem dalam kesalahan rute pemberian obat adalah perbedann dalam memberikan obat secara sublingual dan bukan secara bukal. Sebagai contoh, obat yang disebut gliseril trinitrat, ketika diresepkan secara bukal, harus ditempatkan di bawah bibir atas; tetapi jika diberikan secara sublingual, obat akan ditempatkan dibawah lidah. Obat dirancang dan diformulasikan untuk diabsorpsi berdasarkan rute pemberian; okeh sebab itu, memberi obat pada rute yang sesuai/benar adalah hal yang sangat penting.

- **Pemberian Obat Secara Diam-Diam (Tanpa Sepengetahuan Atau Persetujuan Pasien)**

Dalam keperawatan, melakukan pemberian obat secara diam-diam adalah masalah yang sangat kontroversial. Sebagai contoh, memberikan obat secara diam-diam pada individu dewasa yang memiliki kemampuan, secara hukum akan dilihat sebagai pelanggaran. Hal ini karena individu yang menerima obat tidak akan menyetujui pemberian obat tersebut. Human Right Act (1998) menjelaskan pentingnya

asuhan keperawatan diberikan dengan rasa saling menghargai dan sesuai dengan kebutuhan pasien.

Untuk individu yang memberikan persetujuan, mereka harus memiliki kapasitas mental untuk memahami penjelasan, mampu memutuskan beberapa bentuk pilihan, dan mampu berkomunikasi. Setiap orang yang memiliki kapasitas mental memiliki hak untuk menolak pengobatan jika mereka menginginkannya.

Pada situasi tertentu, hukum menerima bahwa pemberian obat pada pasien yang tidak mampu memberikan persetujuan dapat diterima asalkan pemberi asuhan bertindak demi kepentingan terbaik pasien dan asuhan diberikan dalam standar yang layak. Pengadilan juga menerima bahwa dokter dapat menangani pasien tanpa persetujuan pasien jika penanganan tersebut berkaitan dengan kepentingan terbaik pasien. Tentu saja terdapat situasi dalam keperawatan ketika persetujuan diberikan oleh orang lain selain pasien-sebagai contoh, tanggung jawab orang tua yang mencakup hak untuk memberikan persetujuan atas kepentingan anak mereka.

Meskipun terdapat perdebatan legal dan profesional, kamu mungkin masih akan menemukan obat disembunyikan di dalam makanan atau minuman pasien. Sebagai seorang mahasiswa keperawatan dan profesional di masa depan, kamu sebaiknya tidak terlibat dalam pemberian obat secara diam-diam kepada pasien, kecuali dalam keadaan tertentu.

- **Pengubahan Obat**

Selain adanya masalah terkait isu persetujuan, agaknya hanya sedikit perawat yang sadar akan bahaya

farmakologis pada pasien dan implikasi legal terkait dengan penumbukan obat.

Obat hanya diizinkan untuk diberikan dalam bentuk asli sesuai kemasannya. Oleh sebab itu, menumbuk tablet atau membelah kapsul dapat mengubah sistem penghantaran obat. Hal ini pada akhirnya akan mempengaruhi farmakokinetik dan dinamika obat yang menghasilkan perubahan kecepatan absorpsi dan kemajuran terapeutik.

Seorang perawat yang memberikan obat dalam cara yang tidak sesuai dengan lisensi produk bertanggung jawab untuk semua efek merugikan yang disebabkan oleh kesalahan pemberian. Perawat dapat mengambil beberapa langkah untuk mengurangi liabilitas personal ketika memberikan obat melalui cara yang tidak sesuai dengan lisensi produknya, dan sebuah langkah yang layak dilakukan adalah memberikan obat yang diprogramkan dalam bentuk alternatif, seperti cairan. Beberapa perusahaan obat sebenarnya mengkhususkan pembuatan obat dalam bentuk cair. Hal yang paling penting, jika anda melihat pasien berjuang keras untuk dapat mengonsumsi obat dalam bentuk tablet atau kapsul, kamu harus memberitahu perawat yang bertugas sehingga mereka dapat berbicara ke staf medis dan mengubah program obat yang didapat pasien tersebut. Tindakan pencegahan lebih lanjut adalah mendiskusikan penumbukan obat bersama apoteker dan mendapat persetujuan tertulis dari apoteker bahwa tindakan tersebut adalah tepat.

Menghancurkan atau menumbuk obat merupakan metode pemberian obat yang dipilih. Akan tetapi, hal

tersebut cenderung terjadi ketika memberikan obat secara enteral terutama jika obat tidak tersedia dalam bentuk cair. Perawat dapat menumbuk atau membelah kapsul selama dokter mengetahui bahwa obat diberikan melalui rute ini. Dokter kemudian dapat meresepkan obat secara enteral, sehingga pemberian obat dengan cara tersebut menjadi sah secara hukum (Barber, P. *et al.* 2012).

C. RANGKUMAN

- Hak dan tanggung jawab pemberian obat hanya ada pada dokter. Sedangkan perawat adalah pelaksana pemberian obat.
- Pada umumnya informasi yang dibutuhkan perawat adalah ringkas dan sifatnya segera. Berbagai hal yang dipertanyakan oleh perawat, misalnya : bahan pengencer suatu rekonstitusi sediaan obat, kedalaman injeksi yang diberikan; gejala efek samping; kecepatan timbulnya gejala efek samping; penanganan/tindakan jika terjadi efek samping; dan masalah inkompatibilitas
- Jalan masuk obat ke dalam tubuh sangat penting dalam penentuan efek yang diharapkan. Sebagian obat hanya berkhasiat bila disuntikkan dan tidak memberi efek bila diminum. Sebaliknya terdapat obat yang mudah diserap oleh mukosa mata dan mengakibatkan keracunan. Karena itu cara pemberian obat sama pentingnya dengan terapi yang tepat.
- Pemberian obat diawali oleh instruksi tertulis dokter kepada ahli farmasi berupa resep atau buku permintaan obat atau dokter langsung menulis pada lembar status

penderita. Semua instruksi tersebut tercatat dengan memuat nama dokter, alamat dokter atau unit Rumah Sakit, tanggal permintaan obat, nama obat, jumlah obat, petunjuk dokter untuk ahli farmasi dan petunjuk untuk penderita dan paraf atau tandatangan dokter. Obat yang dikeluarkan oleh ahli farmasi dan terkumpul di ruang penderita menjadi tanggungjawab perawat.

- Setelah pemberian obat, perawat masih tetap bertanggung jawab terhadap akibat pengobatan. Tidak jarang terjadi kesalahan dalam pemberian obat dan hal itu diketahui dari pengamatan hasil atau akibat pengobatan. Pengamatan sesudah pengobatan adalah perawatan yang sangat penting. Selain hasil yang diharapkan, harus pula diamati kemungkinan terjadinya: efek samping yang tidak diinginkan, gejala keracunan, efek yang menyimpang atau idiosinkrasi, toleransi dan resistensi kuman infeksi.
- Pasien mempunyai hak untuk mengetahui nama dan dosis obat, mengapa obat itu diresepkan, dan apa efek yang diharapkan atau yang harus diamati. Selain itu, pasien yang akan meminum obat di rumah memerlukan informasi khusus. Ini adalah tanggung jawab profesional yang harus diberikan oleh dokter dan perawat
- Suatu dimensi moral dan hukum terlibat dalam pemberian pengobatan. Perawat bertanggung jawab atas tindakannya.
- perawat dibatasi oleh kode tingkah laku yang dirancang oleh Nursing and Midwifery Council (NMC). NMC memiliki

standar spesifik untuk pemberian obat yang harus ditaati.

- NMC menetapkan panduan terbaru dalam pemberian obat. Panduan ini menyoroti pentingnya mengidentifikasi benar pasien, benar obat, benar dosis, benar tempat dan benar metode pemberian, serta benar prosedur.

D. Tugas

1. Jelaskan peran perawat dalam pemberian obat ?
2. Jelaskan cara pemberian obat ?
3. Jelaskan prosedur pemberian obat ?
4. Jelaskan tindakanjnt tanggungjawab perawat setelah pemberian obat?
5. Jelaskan prinsip-prinsip etis pada pemberian obat ?

E. Referensi

Amy M. Karch. 2010. Buku Ajar Farmakologi Keperawatan. Alih Bahasa Sari Kurnianingsih, Renata Komalasari, Ana Lusiyana. Editor Bahasa Indonesia Fruriolina Ariani.. (et al.). Edisi 2. Jakarta: EGC. Judul Asli : *Focus On Nursing Pharmacology*. ISBN 978-979-448-998-7.

Barber, Paul; Robertson, Debora. 2012. Intisari Farmakologi Untuk Perawat. Alih Bahasa Wuri Praptiani. Editor Edisi Bahasa Indonesia Eka Anisa Mardella, Pamilih Eko Karyuni, Devi Yulianti. Jakarta : EGC. Judul Asli : *Essentials Of Pharmacology For Nurses*. ISBN 978-979-044-194-1.

Djambhuri, Agus. 1995. Sinopsis Farmakologi Dengan Terapan Khusus di Klinik Dan Perawatan. Editor P.J. Natanoor. Edisi 1. Jakarta : Hipokrates. ISBN 979-492-013-4.

Henke, Grace. 2007. *Med-math : Perhitungan Dosis, Preparat, Dan Cara Pemberian Obat*. Alih Bahasa, Sugiarto Komala. Editor Edisi Bahasa Indonesia Tiara Mahatmi Nisa, Peni Yulia Nastiti. Edisi 2. Jakarta: EGC. Judul Asli: *Med-math : Dosage Calculation, Preparatoin And Administration*, 2nd ed. ISBN 979-448-625-6

Kurniawan, Dhadhang Wahyu; Chabib, Lutfi. 2010. *Pelayanan Informasi Obat: Teori & Praktik*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu. ISBN : 978-979-756-654-8



BAB IX CARA PEMBERIAN OBAT

Wahyu Tri Ningsih, S.Kep.Ns.,M.Kep

A. Tujuan pembelajaran :

Mampu menjelaskan cara pemberian obat dengan benar

1. Oral
2. Sublingual
3. Bucal
4. Topikal
5. Inhalasi
6. Intraokular
7. Parenteral
 - a. Intradermal/intracutan
 - b. Subkutan
 - c. Intramuscular
 - d. Intravena

B. Materi

Obat tersedia dalam berbagai bentuk untuk diberikan melalui rute atau cara tertentu. Cara pemberian harus ditunjukkan saat obat dipesan. Rute atau cara pemberian obat mengacu pada bagaimana obat diserap: oral, bukal, sublingual, rektal, parenteral, topikal, inhalasi dan lain-lain. Selain itu, rute yang ditentukan untuk pemberian obat tergantung pada sifat dan efek obat yang diinginkan serta kondisi fisik dan mental klien (tabel 10.1)

Perawat harus memahami berbagai bentuk obat dan cara obat diberikan. Sediaan obat tertentu memerlukan pertimbangan khusus mengenai pemberiannya. Misalnya:

- Tablet kunyah dirancang untuk dikunyah sebelum ditelan karena mengunyah meningkatkan penyerapan lambung.
- Obat bukal dan sublingual harus dibiarkan larut sepenuhnya sebelum klien dapat minum atau makan.
- Suspensi dan emulsi harus diberikan segera setelah dikocok dan dituang dari botol

1. ORAL

Pemberian oral adalah rute yang paling umum, paling murah, dan paling nyaman untuk sebagian besar klien. Obat diberikan melalui mulut dan ditelan dengan cairan. Karena kulit tidak rusak seperti pada injeksi, pemberian secara oral juga merupakan metode yang aman.

Kerugian utama pemberian obat secara oral dapat mencakup rasa obat yang tidak enak, iritasi pada mukosa lambung, penyerapan yang tidak teratur dari saluran gastro intestinal, penyerapan lambat, dan dalam beberapa kasus, membahayakan gigi klien. Misalnya, sediaan cair ferrous sulfat (zat besi) dapat menodai gigi.

2. SUBLINGUAL



Dalam administrasi sublingual obat ditempatkan di bawah lidah. Dalam waktu relatif singkat, obat tersebut sebagian besar terserap ke dalam pembuluh darah di bagian bawah lidah. Obat tidak boleh ditelan. Nitrogliserin adalah salah satu contoh obat yang biasa diberikan dengan cara ini.

Instruksikan klien untuk tidak menelan obat yang diberikan melalui rute sublingual atau meminum apa pun sampai obat tersebut benar-benar larut untuk memastikan bahwa obat tersebut akan memberikan efek yang diinginkan.



Gambar 9.1 Pemberian obat secara sublingual

(Sumber : Potter, Patricia A., Perry, Anne Griffin, Stockert, Patricia A., & Hall, Amy M. 2013)

3. BUCAL

Pada pemberian bukal, obat (misalnya tablet) ditempelkan di mulut pada selaput lendir pipi sampai

obat larut. Obat bukal dirancang untuk ditempatkan di saku bukal (aspek superior-posterior pipi bagian dalam di sebelah gigi geraham) untuk penyerapan oleh selaput lendir mulut. Obat dapat bekerja secara lokal pada mulut atau secara sistemik saat tertelan dalam air liur.

Ajarkan klien untuk merotasi letak obat di bukal dalam setiap dosis berikutnya untuk menghindari iritasi mukosa. Peringatkan klien untuk tidak mengunyah atau menelan obat atau meminum cairan apa pun.



Gambar 9.2 Pemberian obat secara bucal

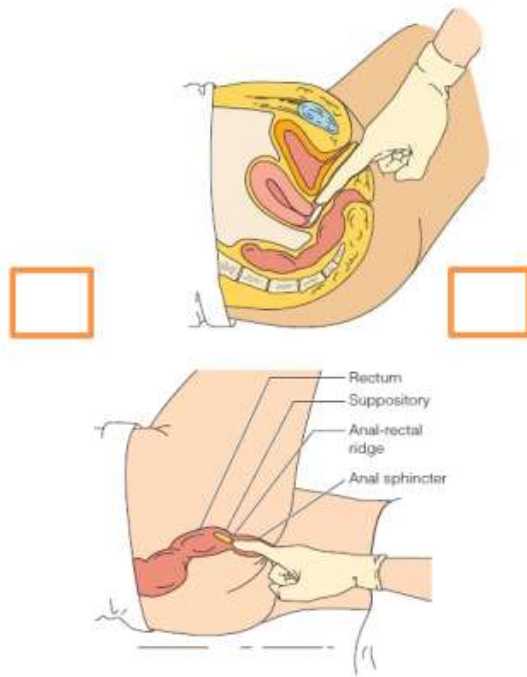
(Sumber : Potter, Patricia A., Perry, Anne Griffin, Stockert, Patricia A., & Hall, Amy M. 2013)

4. TOPIKAL

Pemberian obat secara topikal adalah pemberian obat yang diterapkan pada area permukaan tubuh yang terbatas. obat hanya mempengaruhi area di mana mereka diterapkan. Meskipun sejumlah besar obat topikal dioleskan ke kulit, obat topikal lainnya termasuk sediaan mata, hidung dan tenggorokan, telinga, dubur, dan vagina.

Perawat memberikan obat topikal dengan cara berikut:

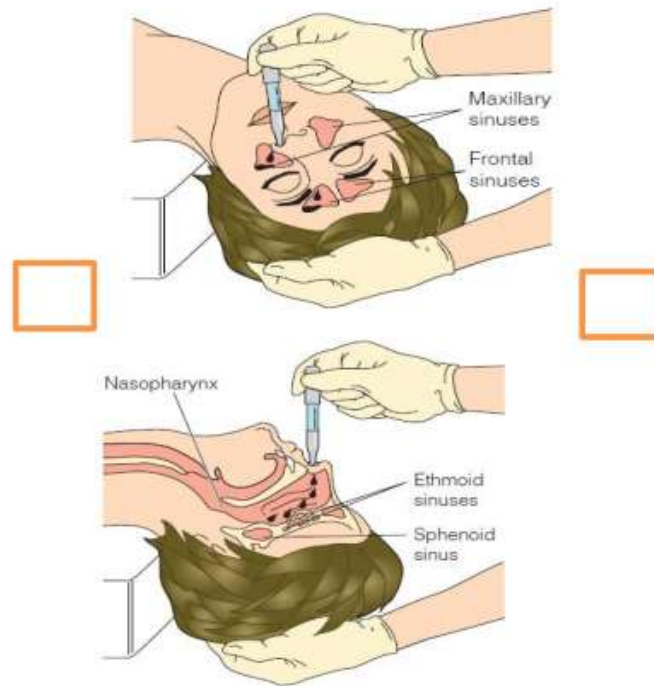
- a. Penggunaan cairan atau salep secara langsung (misalnya obat tetes mata, berkumur, atau mengusap tenggorokan)
- b. Memasukkan obat ke dalam rongga tubuh (mis., menempatkan supositoria di rektum atau vagina atau memasukkan kemasan obat ke dalam vagina)



Gambar 9.3 A. Pemberian obat suppositoria vagina;
B. Pemberian obat suppositoria rectal

(sumber Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN, 2016)

- c. Instilasi (memasukkan secara lambat) cairan ke dalam rongga tubuh (misal, obat tetes telinga, obat tetes hidung, atau kandung kemih dan rektum [cairan tertahan])



Gambar 9.4 A. Posisi kepala untuk pemberian tetes ke dalam sinus ethmoid dan sphenoid; B Posisi kepala untuk pemberian tetes ke dalam sinus maksilaris dan frontal

(sumber Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN, 2016)

- d. Irigasi rongga tubuh (misalnya, membilas mata, telinga, vagina, kandung kemih, atau rektum dengan cairan obat [cairan tidak tertahan])
- e. Menyemprotkan obat ke dalam rongga tubuh (mis., memasukkan ke dalam hidung dan tenggorokan)

Obat yang dioleskan langsung ke kulit diserap melalui lapisan epidermis ke dalam dermis, di mana obat tersebut menimbulkan efek lokal atau diserap ke dalam aliran darah. Aksi obat bervariasi dengan vaskularisasi kulit, biasanya membutuhkan beberapa kali pemberian selama 24 jam untuk menyebabkan efek terapeutik yang diinginkan.

Patch transdermal, jenis sediaan topikal lainnya, digunakan untuk memberikan obat seperti nitroglicerol (antiangina) dan pengganti hormon tambahan tertentu untuk penyerapan oleh darah untuk menghasilkan efek sistemik. Disk perekat mengamankan salep obat ke kulit. Frekuensi penggantian *patch* bervariasi sesuai obat tertentu. Obat dapat bertahan dari 24 jam hingga 7 hari.

Beberapa obat topikal, seperti tetes mata dan hidung serta supositoria vagina dan rektal, dapat dioleskan langsung ke selaput lendir. Obat ini diserap dengan cepat ke dalam aliran darah, dan tergantung pada dosis obat (kekuatan dan kuantitas), dapat menyebabkan efek sistemik

Klien mungkin mengeluh sensasi terbakar ketika perawat meneteskan tetes mata atau hidung karena kornea mata dan selaput lendir hidung sering sensitif

terhadap obat. Tetes mata tidak boleh dioleskan ke kornea sensitive

5. INHALASI

Inhalansia (misalnya, oksigen dan sebagian besar anestesi umum) memberikan zat gas atau volatil yang segera diserap ke dalam sirkulasi sistemik. Inhalan dikirim ke alveoli paru-paru, yang mempercepat penyerapan karena:

- Permeabilitas epitel alveolar dan vaskular
- Aliran darah yang melimpah
- Area permukaan yang sangat luas untuk penyerapan

Perawat memberikan obat inhalasi melalui saluran hidung dan mulut atau tabung endotrakeal atau trakeostomi. Obat inhalasi dapat memiliki efek lokal atau sistemik.

6. INTRAOKULAR

Obat-obatan intraokular diberikan dengan mengoleskan cakram berbentuk elips yang bening, fleksibel, mirip dengan lensa kontak ke kantung konjungtiva. Disk obat mata memiliki dua lapisan luar

yang lembut yang mengandung obat di dalamnya. Perawat memasukkan disk ke dalam mata klien, seperti lensa kontak. Obat tetap berada di mata hingga 1 minggu.

Pemberian obat dengan cara ini memberikan pengobatan berkelanjutan untuk penyakit seperti glaukoma sudut terbuka. Pilocarpine, obat untuk mengobati glaukoma, dapat diberikan dengan cara ini.

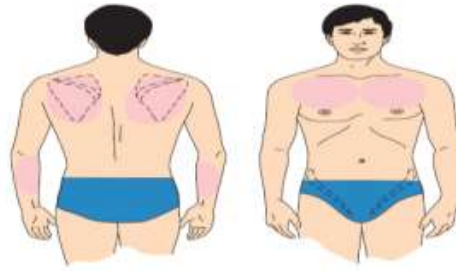
7. PARENTERAL

Rute parenteral didefinisikan sebagai selain melalui pencernaan atau saluran pernapasan; yaitu dengan jarum. Pemberian parenteral melibatkan injeksi obat ke dalam jaringan tubuh. Teknik steril selalu digunakan untuk injeksi obat apa pun. Berikut ini adalah empat tempat injeksi utama:

a. Intradermal

Injeksi Intradermal adalah injeksi ke dalam dermis tepat di bawah epidermis. Area umum untuk injeksi intradermal adalah lengan bawah bagian dalam, dada bagian atas, dan punggung di bawah skapula.



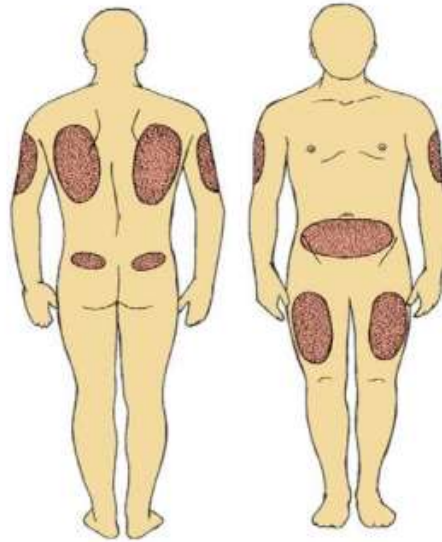


Gambar 9.5 Area injeksi intradermal

(sumber Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN, 2016).

b. Subkutan

Injeksi Subkutan adalah injeksi ke jaringan tepat di bawah dermis kulit. Area yang biasa untuk injeksi subkutan adalah bagian luar lengan atas dan bagian anterior paha. Area ini nyaman dan biasanya memiliki sirkulasi darah yang baik. Area lain yang dapat digunakan adalah perut, area skapula punggung atas, dan area ventrogluteal dan dorsogluteal atas.



Gambar 9.6 Area injeksi subkutan

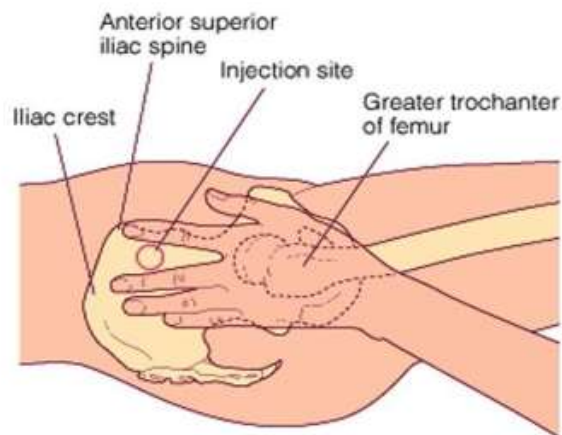
(Sumber : Potter, Patricia A., Perry, Anne Griffin, Stockert, Patricia A., & Hall, Amy M. 2013)

c. Intramuscular

Injeksi Intramuscular adalah injeksi ke dalam otot. Area injeksi intramuskular antara lain adalah ventro gluteal, dorso gluteal, vastus lateralis, rectus femoris, dan deltoid. Pemilihan lokasi yang tepat sangat penting untuk injeksi intramuskular untuk mencegah kerusakan jaringan, tulang, dan saraf.

Temukan otot ventrogluteal dengan memposisikan pasien dalam posisi terlentang atau lateral. Posisikan klien miring ke samping dengan lutut ditekuk dan diangkat sedikit ke arah

dada. Untuk menetapkan lokasi yang tepat, perawat meletakkan tumit tangan pada trokanter mayor klien, dengan jari-jari mengarah ke kepala klien. Tangan kanan digunakan untuk pinggul kiri, dan tangan kiri untuk pinggul kanan. Dengan jari telunjuk pada spina iliaka anterior superior klien, perawat merentangkan jari tengah ke arah dorsal (ke arah bokong), memalpasi puncak ilium dan kemudian menekan di bawahnya. Segitiga yang dibentuk oleh jari telunjuk, jari ketiga, dan puncak ilium adalah tempat suntikan

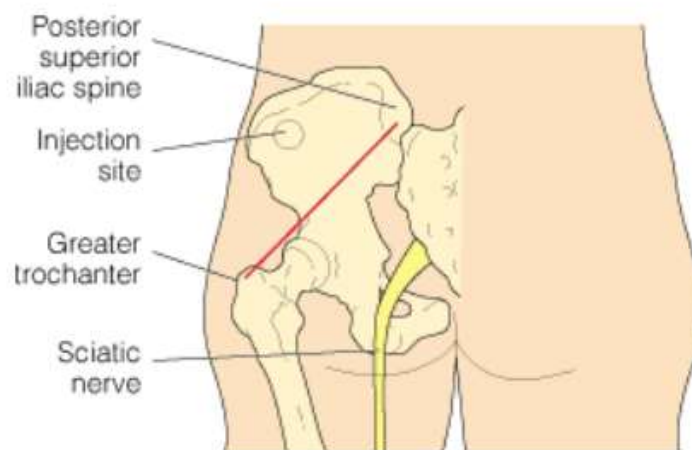


Gambar 9.7 lokasi injeksi ventro gluteal

Sumber:

<https://thenursepathblog.wordpress.com/2016/12/12/how-to-give-ventrogluteal-injections/>

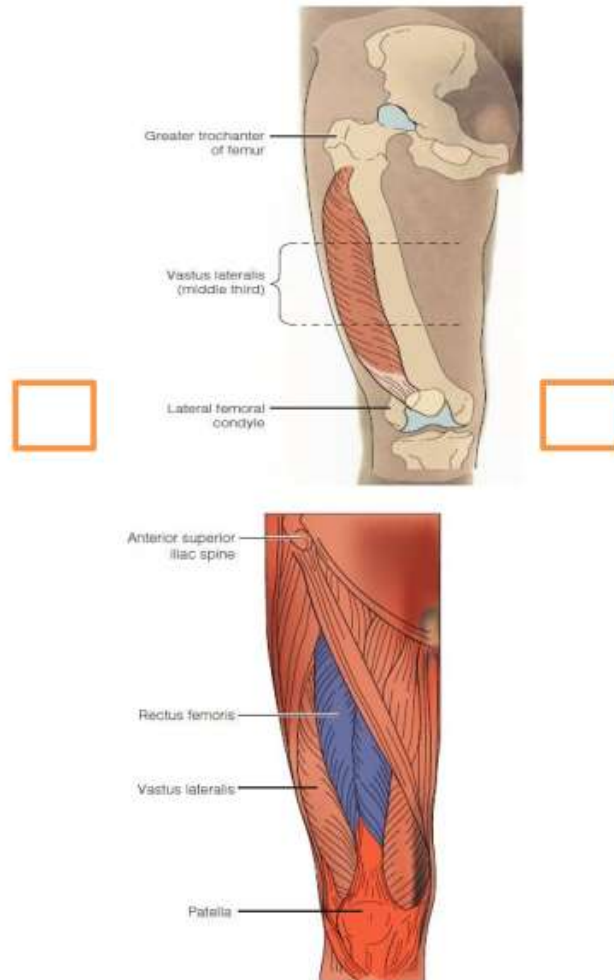
Cara menentukan tempat injeksi dorsogluteal adalah perawat palpasi spina iliaca posterior superior, kemudian buat garis bayangan ke arah trokanter mayor femur. Tempat injeksi adalah di lateral dan superior dari garis bayangan



Gambar 9.8 Lokasi injeksi dorsogluteal

sumber : <https://nursingfile.com/nursing-procedures/demo-video/how-to-administer-dorsogluteal-injection.html>

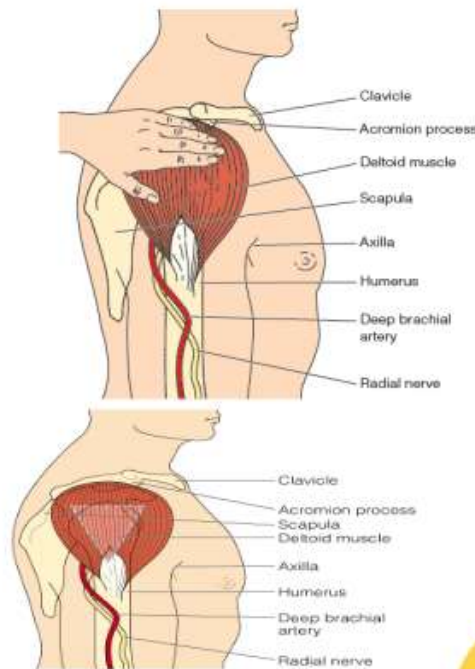
Letak area injeksi vastus lateralis pada dewasa, terletak antara trochanter mayor femur dan kondilus lateral femur dibagi menjadi 3 area dan pilih sepertiga tengah (gambar 10.9 A). Letak area injeksi rectus femoris adalah di area anterior paha (gambar 10.9 B)



Gambar 9.9 lokasi injeksi A.Vastuslateralis; B. rectus femoris

(sumber Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN, 2016)

Bagian atas otot deltoid bisa ditunjukkan dengan menempatkan 4 jari di atas otot deltoid dengan jari pertama (kelingking) di prosesor akromion. Bagian atas aksila adalah garis yang membatasi area bagian bawah. Segi tiga yang dibuat dari batasan ini mengindikasikan otot deltoit sekitar 5 cm (2 inc.) di bawah prosesor akromion



Gambar 9.10 Lokasi injeksi deltoit

(sumber Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN, 2016)

d. Intravena

Injeksi intravena adalah injeksi ke dalam pembuluh darah vena. Obat intravena dapat diberikan dengan berbagai metode:

- Infus cairan intravena dalam jumlah besar
- Infus intravena intermiten (*piggyback* atau pemasangan tandem)
- Infus dengan kontrol volume (sering digunakan untuk anak-anak)
- Intravena push (IVP) atau bolus
- Port injeksi intermiten (alat)

Beberapa rute yang jarang digunakan untuk pemberian parenteral adalah intra-arterial (ke dalam arteri), intrakardiak (ke dalam otot jantung), intraosseous (ke dalam tulang), intratekal atau intraspinal (ke dalam kanal tulang belakang), intrapleural (ke dalam rongga pleura), epidural (ke dalam ruang epidural), dan intra-artikular (ke dalam sendi).

Tabel 9.1 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Cara Pemberian Obat

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
Oral, sublingual, bukal	<p>Lebih nyaman dan nyaman</p> <p>Ekonomis Lebih mudah cara pemberiannya</p> <p>Sering menghasilkan efek local dan sistemik</p> <p>Jarang menimbulkan kecemasan atau stress pada klien</p>	<p>Rute oral dihindari neurom klien mengalami perubahan fungsi gastrointestinal (GI) (misalnya mual, muntah), penurunan motilitas GI (setelah anestesi umum atau peradangan usus), dan reseksi bedah saluran GI.</p> <p>Pemberian oral dikontraindikasikan pada klien yang tidak dapat menelan (misalnya, klien dengan gangguan neuromuscular,</p>

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
		<p>striktur esofagus, lesi mulut).</p> <p>Pemberian oral dikontraindikasikan pada klien yang tidak sadar, bingung, atau tidak mampu atau tidak mau menelan atau menahan obat di bawah lidah.</p> <p>Obat oral tidak dapat diberikan saat klien melakukan suction lambung; dikontraindikasikan sebelum beberapa tes atau operasi.</p> <p>Obat oral terkadang mengiritasi lapisan saluran GI, menghitamkan gigi,</p>

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
		<p>atau memiliki rasa yang tidak enak.</p> <p>Sekresi lambung menghancurkan beberapa obat.</p>
Parenteral: intradermal, subkutan, intramuskular, intravena	<p>Dapat digunakan bila obat oral merupakan kontraindikasi</p> <p>Penyerapan lebih cepat dibandingkan dengan rute topikal atau oral</p> <p>Infus intravena (IV) menyediakan pemberian obat ketika klien sakit kritis atau terapi jangka panjang diperlukan; jika perfusi perifer buruk, rute IV</p>	<p>Ada risiko terjadi infeksi.</p> <p>Beberapa obat mahal.</p> <p>Beberapa klien mengalami rasa nyeri akibat tusukan jarum berulang kali.</p> <p>Rute subkutan, intramuskular (IM), dan intradermal (ID) dihindari pada klien dengan kecenderungan perdarahan.</p> <p>Ada risiko kerusakan jaringan.</p>

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
	lebih disukai daripada injeksi	Rute IM dan IV memiliki tingkat penyerapan yang lebih tinggi, sehingga menempatkan klien pada risiko reaksi yang lebih tinggi. Rute parenteral sering menimbulkan kecemasan yang cukup besar pada banyak klien, terutama anak-anak.
Kulit	Terutama menghasilkan efek local Tidak terasa nyeri Efek samping sedikit	Klien yang mengalami abrasi kulit berisiko mengalami absorsi yang cepat dan efek sistemik Obat diserap kulit secara lambat
Transdermal	Efek sistemik jangka panjang dengan efek	Obat meninggalkan zat berminyak atau pucat pada kulit dan

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
	samping yang sedikit	terkadang menodai pakaian.
Selaput lendir (termasuk mata, telinga, hidung, vagina, rectal dan ostomi)	<p>Efek terapeutik yang diberikan oleh aplikasi lokal ke tempat yang terlibat</p> <p>Larutan berair mudah diserap dan mampu menimbulkan efek sistemik</p> <p>Rute pemberian yang potensial ketika obat oral dikontraindikasikan</p>	<p>Selaput lendir sangat sensitif terhadap beberapa konsentrasi obat.</p> <p>Klien dengan gendang telinga pecah tidak dapat menerima irigasi telinga.</p> <p>Pengobatan rectal dan vagina sering menyebabkan rasa malu.</p> <p>Supositoria rektal dikontraindikasikan jika klien telah menjalani operasi rektal atau jika ada perdarahan rektum aktif.</p>
Inhalasi	Memberikan efek cepat untuk	Beberapa agent local memberikan efek sistemik

Rute pemberian obat	Keuntungan	Kerugian/Kontraindikasi
	<p>masalah pernapasan lokal</p> <p>Digunakan untuk pemberian gas anestesi umum</p>	
Intraocular disk	Rute ini menguntungkan karena tidak memerlukan administrasi yang sering seperti obat tetes mata	<p>Reaksi lokal mungkin terjadi; mahal</p> <p>Klien harus diajarkan untuk memasukkan dan mengeluarkan disk</p> <p>Kontraindikasi pada infeksi mata</p>

C. Rangkuman

Rute yang diresepkan untuk pemberian obat tergantung pada sifat obat dan efek yang diinginkan dan pada kondisi fisik dan mental pasien

1. Obat topikal dioleskan ke kulit atau selaput lendir di area seperti mata, saluran telinga luar, hidung, vagina, dan rektum.

2. Obat yang diberikan secara parenteral bekerja lebih cepat daripada yang diberikan secara oral atau topikal dan harus disiapkan dengan teknik aseptik.
3. Pemilihan lokasi yang tepat sangat penting untuk injeksi intramuskular untuk mencegah kerusakan jaringan, tulang, dan saraf.

D. Tugas

Pilihlah satu jawaban yang benar!

1. Pemberian obat topical secara instilasi adalah:
 - a. Memberikan obat dengan dioleskan ke kulit
 - b. pemberian cairan secara langsung dengan cara berkumur
 - c. memasukkan obat ke dalam hidung dan tenggorok dengan cara disemprot
 - d. memasukkan cairan obat ke dalam vagina
 - e. memasukkan cairan ke dalam rongga tubuh secara lambat
2. "Perawat menentukan letak injeksi IM pada klien dewasa yang terletak antara trochanter mayor femur dan kondilus lateral femur dibagi menjadi 3 area dan pilih sepertiga tengah". Perawat tersebut menentukan lokasi injeksi di:
 - a. Deltoid
 - b. Dorsogluteal
 - c. Ventrogluteal
 - d. Vastus lateralis
 - e. Rectus femoris
3. Keuntungan pemberian obat secara oral adalah

- A. Obat diserap lebih cepat oleh tubuh
 - B. Lebih murah dan nyaman bagi klien
 - C. Hanya memberikan efek sistemik
 - D. Menyebabkan efek samping obat paling sedikit daripada rute lainnya
 - E. Bisa digunakan pada klien pada semua keadaan
4. Seorang perawat sedang menentukan lokasi injeksi dengan cara melakukan palpasi spina iliaka posterior superior, kemudian buat garis bayangan ke arah trokanter mayor femur. Tempat injeksi adalah di lateral dan superior dari garis bayangan. Perawat tersebut sedang menentukan lokasi injeksi:
- A. Intravena
 - B. Subcutan
 - C. Ventroglutal
 - D. Dorsogluteal
 - E. Rectus femoris
5. Area yang untuk injeksi subkutan adalah
- a. bagian luar lengan atas
 - b. lengan bawah bagian dalam
 - c. dada bagian atas
 - d. punggung di bawah scapula
 - e. area anterior paha

Jawaban:

- 1. E
- 2. D
- 3. B

- 4. D
- 5. A

E. Referensi APA syle

Berman, Audrey., Snyder, Shirlee, and Frandsen, GERALYN (2016). *Kozier & Erb's Fundamentals Of Nursing : Concepts, Practice, znd Process*. 10th Ed. Pearson Education, Inc. Boston

DeLaune ,Sue C. and Ladner, Patricia K. (2011). *Fundamentals of Nursing: Standards and Practice*. Fourth Edition. Delmar, Cengage Learning. New York.

Potter, Patricia A., Perry, Anne Griffin, Stockert, Patricia A., & Hall, Amy M. (2013). *Fundamentals of Nursing* 8th Ed. Elsevier Inc. St. Louis, Missouri.

Potter, Patricia A., Perry, Anne Griffin, Stockert, Patricia A., & Hall, Amy M. (2021). *Fundamentals of Nursing* 10th Ed. Elsevier Inc. St. Louis, Missouri.

BAB X MEMAHAMI PERHITUNGAN DOSIS OBAT

Miadi, S.Kep.Ns.M.Si

A. Tujuan pembelajaran :

Mampu memahami cara perhitungan obat

1. Pengertian Dosis Obat / Takaran obat
2. Macam-macam Dosis Obat
3. Cara Penghitungan Dosis Obat
4. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi Dosis Obat

B. Dosis obat

1. Pengertian Dosis Obat / Takaran Obat

Penting bagi calon perawat dan perawat untuk memahami cara dalam menghitung dosis obat, sehingga dalam melaksanakan asuhan keperawatan dalam tindakan kolaborasi menghindari terjadinya kesalahan. Perhitungan dosis obat sering digunakan dalam memberikan terapi secara intravena dan diberikan secara *continue* dengan menggunakan bantuan alat medis seperti *infus pump* dan/atau *syringe pump*. Namun sering kali dosis obat harus dihitung secara manual sehingga memerlukan kecermatan dan ketepatan dalam menghitungnya. Kesalahan perhitungan obat berisiko menimbulkan masalah Kesehatan pada klien.

Dosis obat adalah jumlah obat atau zat yang diberikan kepada klien dalam satuan berat (gram, milli gram, mikrogram) atau satuan isi (liter, mililiter) atau satuan unit lainnya (unit internasional). Jika dihubungkan dengan penerima obat maka yang dimaksud dengan dosis obat yaitu sejumlah obat yang memberikan efek terapeutik pada penderita dewasa, anak, bayi yang disebut dosis lazim atau dosis medicinalis atau dosis terapeutik. Bila dosis obat yang diberikan melebihi dosis terapeutik terutama obat yang tergolong racun ada kemungkinan terjadi keracunan, dinyatakan sebagai dosis toksik. Dosis toksik ini dapat sampai mengakibatkan kematian disebut sebagai dosis letal.

Obat-obat tertentu memerlukan dosis permulaan (*inisial dose*) atau dosis awal (*loading dose*) yang lebih tinggi dari dosis pemeliharaan (*maintenance dose*). Dengan memberikan dosis permulaan yang lebih tinggi dari dosis pemeliharaan (misalnya dua kali), kadar obat yang dikehendaki dalam darah dapat dicapai lebih awal.

2. Macam-macam Dosis Obat

a. Dosis Terapi adalah dosis yang diberikan dalam keadaan biasa dan dapat menyembuhkan orang sakit, mampu menimbulkan efek penyembuhan atau pengurangan gejala sakit. Dosis terapi diawali dengan dosis yang seminimal mungkin untuk mendapatkan efek terapi yang adekuat.

- b. Dosis Maksimum merupakan batas dosis tertinggi yang relatif masih aman yang diberikan kepada klien. Dosis terbesar yang dapat diberikan kepada orang dewasa untuk pemakaian sekali dan sehari . Dosis maksimum menjadi pertimbangan apakah sebuah obat perlu diganti dengan obat lain dari generasi obat yang terbaru dan belum pernah digunakan klien.
- c. Dosis Toksik adalah dosis yang diberikan melebihi dosis terapeutik, sehingga dapat menyebabkan terjadinya keracunan obat. Dosis toksik berisiko menyebabkan reaksi negative (alergi) maupun bahaya kematian.
- d. Dosis Letal (*Lethal dose*) /LD yaitu dosis atau jumlah obat yang dapat mematikan bila dikonsumsi. Bila mencapai dosis ini orang yang mengkonsumsi akan mengalami kelebihan dosis (*Over dose*), tubuh tidak mampu lagi memetabolisme zat/obat yang masuk ke dalam tubuh.
 - LD 50 : takaran yang menyebabkan kematian pada 50% hewan coba.
 - LD 100 : takaran yang menyebabkan kematian pada 100% hewan coba.
- e. *Initial Dose* merupakan dosis permulaan yang diberikan pada penderita dengan konsentrasi/kadar obat dalam darah dapat dicapai lebih awal. Pengobatan yang bijaksana memperhatikan dosis awal sebagai pilihan untuk memberikan pengobatan yang aman bagi klien dan mengurangi risiko alergi dan toksik.



- f. *Loading Dose* (dosis awal) adalah dosis obat untuk memulai terapi, sehingga dapat mencapai konsentrasi terapeutik dalam cairan tubuh yang menghasilkan efek klinis.
- g. *Maintenance Dose* adalah dosis obat yang diperlukan untuk memelihara dan mempertahankan efek klinik atau konsentrasi terapeutik obat yang sesuai dengan regimen dosis. Diberikan dalam tiap obat untuk menggantikan jumlah obat yang dieliminasi dari dosis sebelumnya. Penghitungan dosis pemeliharaan yang tepat dapat mempertahankan suatu keadaan stabil konsentrasi obat di dalam tubuh.

3. Cara Penghitungan Dosis Obat

Cara menghitung dosis anak dengan pedoman dosis dewasa dapat menggunakan beberapa cara antara lain:

- a. Atas dasar umur
- b. Berat Badan (BB)
- c. Luas Permukaan Tubuh (LPT)

Yang paling baik tidak menghitung dosis berdasarkan perbandingan orang dewasa tetapi sesuai dengan ukuran fisik anak secara individual.

Contoh : sekian mg per kg berat badan anak per hari
= 50 mg / kg BB/ hari.

a. Rumus-rumus untuk menghitung dosis anak berdasarkan umur

$$(1) \text{ Young } (< 8 \text{ th}), \text{ Dosis anak} = \frac{n}{n + 12} \times \text{Dosis dewasa} \quad (n = \text{umur dalam tahun})$$

$$(2) \text{ Dilling } (> 8 \text{ th}), \text{ Dosis anak} = \frac{n}{20} \times \text{Dosis dewasa} \quad (n = \text{umur dalam tahun})$$

$$(3) \text{ Fried}, \text{ Dosis anak} = \frac{m}{150} \times \text{Dosis dewasa} \quad (m = \text{umur dalam bulan})$$

b. Dosis berdasarkan berat badan ; $BBa = (n - 1) \times 1.5 + 9$

Berdasarkan berat badan (Clark)

BB anak (kg)

Dosis anak = -----X Dosis dewasa (mg)


BB dewasa (kg)

c. Berdasarkan Luas Permukaan Tubuh / LPT (Crawford-
terry-rourke)

LPT anak

Dosis anak = ----- X Dosis dewasa

LPT dewasa


$$\text{LPT (m}^2\text{)} = \frac{\text{Tinggi (cm) x Bobot (kg)}}{360}$$

360

5. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi Dosis Obat

Banyak factor yang berpengaruh pada efek obat yang diberikan. Dalam hal rute pemberian obat , telah ditelaah factor-faktor pada efek obat. Berbagai factor mempengaruhi dosis obat, maka hendaknya hal ini dilihat untuk menyesuaikan dosis obat yang diperlukan.

a. Faktor Obat

(1) Sifat kimia fisika

Sifat-sifat kimia fisika merupakan dasar untuk menjelaskan aktifitas biologis obat karena sifat kimia fisika memegang peranan penting dalam menentukan metode yang tepat untuk formulasuatu obat, sehingga didapatkan suatu sediaan yang efektif, stabil, dan aman. Sifat fisika kimia ini juga akan berkaitan erat dalam pengangkutan obat untuk mencapai reseptor. Sebelum mencapai reseptor, molekul-molekul obat harus melalui bermacam - macam membran, berinteraksi dengan senyawa-senyawa dalam cairan luar dan dalam sel serta biopolimer. Disini sifat kimia dan fisika berperan dalam proses penyerapan dan distribusi obat sehingga kadar obat pada waktu tertentu mencapai reseptor

dalam jumlah yang cukup besar. Hanya obat yang mempunyai struktur dengan kekhasan yang tinggi saja yang dapat berinteraksi dengan reseptor biologis, sifat kimia fisika harus menunjang orientasi khas molekul pada permukaan reseptor.

Ciri-ciri kimiawi dan fisika yang unik dari suatu bahan obat ditentukan bukan oleh uji analisis dan metode yang digunakan untuk identifikasinya serta pengujiannya, tapi berhubungan dengan formulasi, bentuk sediaan, kestabilan, efektivitas, dan keamanan. Bahan obat harus tetap stabil untuk jangka waktu umur produk yang sesuai dengan yang ditentukan, harus sesuai secara kimia dan fisika dengan semua komponen-komponen lainnya dalam formulasi. Contohnya, zat pengisi yang ditambahkan dalam sebuah formulasi tablet untuk penyesuaian bobot dan ukuran tablet sesuai dengan yang ditetapkan adalah zat yang inert secara farmakologi.

(2) Toksisitas.

Toksisitas adalah tingkat merusaknya suatu zat jika dipaparkan terhadap organisme. Toksisitas dapat mengacu pada dampak terhadap seluruh organisme, seperti hewan, bakteri, atau tumbuhan, dan efek terhadap substruktur organisme, seperti sel (sitotoksisitas) atau organ tubuh seperti hati (hepatotoksisitas). Secara metafora, kata ini bisa dipakai untuk menjelaskan dampak

beracun pada kelompok yang lebih besar atau rumit, seperti keluarga atau masyarakat.

Konsep utama toksikologi adalah bahwa dampaknya bersifat tergantung pada dosis. Air saja bisa mengakibatkan keracunan air jika dikonsumsi terlalu banyak, sementara zat yang sangat beracun seperti bisa ular memiliki titik rendah tertentu yang bersifat tidak beracun. Toksisitas juga tergantung pada spesies, sehingga analisis lintas spesies agak bermasalah jika dilakukan. Paradigma dan standar baru sedang berusaha melompati pengujian hewan, tetapi tetap mempertahankan konsep akhir toksisitas.

b. Cara pemberian obat kepada klien

(1) Oral

Salah satu obat yang paling ada disekitar kita ialah obat oral. Obat oral merupakan obat yang pemakaiannya dengan cara memasukkannya lewat mulut. Dengan demikian obat oral juga dapat dikatakan sebagai obat dalam. Akan tetapi perlu diperhatikan, meskipun penggunaan obat oral dikatakan nyaman, namun pemberiannya memerlukan perhitungan yang cermat, karena jumlah obat bisa berkurang selama perjalanan obat sampai menimbulkan efek farmakodinamik.

(2) Parenteral



Parenteral adalah metode pemberian nutrisi, obat, atau cairan melalui pembuluh darah. Metode ini sering kali dilakukan pada klien yang mengalami gangguan fungsi pencernaan, seperti malabsorpsi, atau pasien yang baru menjalani operasi saluran cerna. Pemberian obat secara parenteral memerlukan perhitungan dosis obat yang sangat cermat, karena kelebihan dosis hampir tidak bisa dikurangi apabila obat sudah terlanjur masuk ke dalam tubuh.

(3) Rektal.

Banyak obat yang diberikan secara oral dapat juga diberikan secara rektal sebagai supositoria. Dalam bentuk ini, obat dicampur dengan zat lilin yang larut atau mencairkan setelah itu dimasukkan ke dalam rektum. Karena dinding rektum adalah tipis dan kaya pasokan darah, obat ini mudah diserap. Supositoria diresepkan untuk orang-orang yang tidak bisa menggunakan obat oral karena mereka mengalami mual, tidak bisa menelan, atau memiliki pembatasan makan, seperti yang diperlukan sebelum dan setelah operasi bedah. Obat-obatan yang dapat diberikan secara rektal termasuk asetaminofen atau parasetamol (untuk demam), diazepam (untuk kejang), dan obat pencahar (konstipasi). Obat yang membuat perih dalam bentuk supositoria mungkin harus diberikan melalui suntikan.

c. Faktor klien / karakteristik klien

(1) Umur

- Bayi baru lahir, tingkat filtrasi glomerulus dan transpor tubular belum matang, membutuhkan waktu 5 sampai 7 bulan untuk matang.
- Anak-anak lebih beresiko mendapatkan efek samping yang tidak diinginkan
- Orang tua atau lanjut usia fungsi ginjal sudah mengalami penurunan, maka dosis obat perlu dikurangi

(2) Berat badan, biarpun sama-sama dewasa berat badan dapat berbeda besar, dosis obat orang dewasa ditentukan berdasarkan berat badan orang dengan berat *medium*. Kemudian untuk orang yang kelebihan berat badan (obesitas) menggunakan rumus: $Adult\ dose \times weight\ (kg) : 70$

(3) Jenis kelamin, terutama untuk obat golongan hormone,

- Kebutuhan dosis obat untuk wanita biasanya lebih rendah dibandingkan pria.
- Bagi wanita hamil, obat-obatan dapat mempengaruhi janin
- Selama kehamilan dapat terjadi perubahan fisiologis tertentu

(4) Genetik, faktor yang mempengaruhi khasiat obat juga dilihat dari pengaruh factor genetiknya. Faktor genetik dapat berpengaruh terhadap khasiat obat karena kekurangan enzim spesifik dan penurunan kecepatan metabolisme. Ada orang yang tidak memiliki faktor genetik tertentu. Misalnya, enzim hati *asetilase* lazimnya lebih aktif pada orang kulit hitam atau Asian pada orang kulit putih. Selain itu, *Sulphonamide* dan *hydralazine* yang di inaktivasi melalui *acetylase* (proses yang melibatkan kerja enzim *acetylator* sehingga menyebabkan hiperaktif / hipoaktif. Defisiensi enzim *glucose-6-phosphate dehydrogenase*(G6PD) dalam eritrosit yang menyebabkan pemecahan eritrosit bila terpapar dengan obat: *quinine, sulphonamide, chloroquine, chloramphenicol* .

Dan dalam kaitannya dengan faktor genetik, orang pada ras tertentu misalnya, ternyata memiliki jumlah enzim pemetabolisme yang lebih banyak daripada orang lain akibat variasi genetik. Sehingga menyebabkan keberadaan obat di dalam tubuh menjadi dipersingkat (karena metabolismenya diperbesar) dan efeknya pun menjadi lebih kecil.

Atau sebaliknya, ras lain mengalami mutasi pada gen tertentu yang menyebabkan berkurangnya kemampuan tubuh memetabolisme obat sehingga keberadaan obat dalam tubuh meningkat dan efeknya menjadi besar atau bahkan toksis.

(5) Lingkungan

Yang termasuk dalam faktor lingkungan antara lain adalah

- Faktor nutrisi
- Adanya obat-obat lain yang digunakan bersama
- Faktor penyakit
- Faktor gaya hidup, seperti merokok atau konsumsi alkohol, dll.

Faktor-faktor lingkungan ini berinteraksi dengan faktor genetik yang mengkode berbagai penentu nasib obat dalam badan dan efek obat seperti :

- Reseptor
- Kanal ion
- Enzim pemetabolisme obat.

- (6) Beratnya penyakit , kelainan pada saluran cerna mempengaruhi absorpsi obat; penyakit hati mempengaruhi metabolisme obat; kelainan pada ginjal mempengaruhi ekskresi obat. Kondisi patologi ini berpengaruh pada khasiat obat terkait penyakit tertentu yang diderita pasien. Kondisi ini dipengaruhi oleh penyakit pada organ-organ tertentu terutama yang melaksanakan fungsi farmakokinetik tubuh yakni saluran cerna, kardiovaskuler, hati, dan ginjal. Obat mungkin bisa memperburuk kondisi patologi seperti penyakit hepar yang bias menyebabkan melambatnya metabolisme obat, penyakit ginjal yang dapat memperlambat eliminasi obat, dan

ketidakseimbangan asam atau basa yang dapat mengganggu absorpsi atau eliminasi obat.

(7) Daya tangkis klien/ sensitifitas individu.

Hipersensitivitas merupakan peningkatan aktivitas atau sensitivitas terhadap antigen yang pernah dipajankan atau dikenal sebelumnya. Respon imun, baik nonspesifik maupun spesifik biasanya menguntungkan bagi tubuh, berfungsi protektif terhadap infeksi atau pertumbuhan kanker, tetapi dapat pula menimbulkan hal yang tidak menguntungkan bagi tubuh seperti reaksi hipersensitivitas tersebut. Komponen-komponen sistem imun yang berperan pada fungsi proteksi adalah sama dengan yang menimbulkan reaksi hipersensitivitas

Beberapa obat-obatan yang biasa menimbulkan reaksi hipersensitivitas adalah antibiotik seperti golongan penisilin, streptomisin, klorampenikol, sulfonamide, kanamisin, obat-obatan kemoterapeutik dan vaksin. Beberapa faktor seperti riwayat alergi, riwayat keluarga, riwayat atopi, sifat allergen, alur pemberian obat juga mempengaruhi terjadinya hipersensitivitas. Menurut Gell dan Coombs reaksi hipersensitivitas dibagi menjadi 4 tipe, dimana masing-masing tipenya memiliki patofisiologi dan karakteristik masing-masing. Penanganan reaksi hipersensitivitas

sebagian besar adalah simtomatik yaitu yang terpenting adalah mengurangi dosis obat sampai menghentikan obat pemicunya. Selain itu dapat juga dengan desensitisasi dan pencegahan dengan menghindari obat atau zat lain penyebab timbulnya hipersensitivitas.

C. Rangkuman

Obat atau zat adalah suatu bahan atau paduan bahan-bahan yang dimaksudkan untuk digunakan dalam menetapkan diagnosis, mencegah, mengurangi, menghilangkan, menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit, luka atau kelainan badaniah dan rohaniah pada manusia dan atau hewan serta untuk memperelok atau memperindah badan atau bagian badan manusia termasuk pemakaian obat tradisional. Kita harus selalu memperhatikan bagaimana obat itu bekerja, dosis yang harus dikonsumsi, efek dari pemakaian obat tersebut dan keadaan dari obat itu sendiri apakah masih dalam keadaan baik atau sudah tidak layak untuk digunakan sehingga kita terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti misalnya over dosis atau malah menimbulkan kekebalan bagi penyakit yang diderita atau bahkan dapat menimbulkan kematian jika salah dalam mengkonsumsi obat serta salah menghitung dosisnya.

Jalur pemakaian obat yang paling efektif, (secara oral, rektal, parenteral) harus ditentukan dan ditetapkan petunjuk tentang dosis-dosis yang dianjurkan bagi pasien dalam berbagai umur, berat dan status penyakitnya. Untuk membantu pemakaian alat melalui jalurjalur pilihannya telah

diformulasikan dan disiapkan bentuk sediaan yang sesuai seperti tablet, kapsul, injeksi supositoria, ointment, aerosol dan lain-lain. Masing-masing dari unit-unit sediaan dirancang supaya dapat memuat sejumlah bahan obat tertentu supaya pemakaian sediaanannya tepat dan menyenangkan. Perancangan, pengembangan, dan produksinya biasanya merupakan contoh yang prima dan aplikasi ilmu-ilmu farmasi campuran dari ilmu dasar, ilmu terpakai dan secara ilmu kedokteran dengan teknologi kefarmasian.

Perawat perlu meningkatkan kompetensinya dalam manajemen pengobatan mulai memahami tentang macam obat, cara pemberian, cara menentukan obat pilihan, cara menghitung kebutuhan obat, cara memberikannya serta memahami efek samping obat yang diberikan. Pemahaman yang kurang tentang obat menyebabkan hal yang fatal dan merugikan klien yang dirawatnya.

D. Tugas

1. Antibiotik Ceftriaxon 1 gram, dicampur dengan water for injection 5 ml. Berapa kandungan obat tiap mili liter (cc) ? Jika pasien memerlukan disuntik obat sebanyak 400 mg maka berapa mili liter (cc) yang diinjeksikan ke dalam tubuh pasien?
2. Antibiotik Ceftriaxon 1 gram, dicampur dengan water for injection 10 ml. Berapa kandungan obat tiap mili liter (cc) ? Jika pasien memerlukan disuntik obat sebanyak 250

3. Tn. X mengalami infeksi virus corona dan menyebabkan pneumonia berat. Untuk mengatasi Pneumonia tersebut kemudian dokter memberikan antibiotik levofloxacin injeksi dengan dosis 500 mg/ hari. Antibiotik Levofloxacin yang tersedia 1 gr harus dilarutkan terlebih dahulu dengan *water for injection* 10 ml. Jika saudara bertugas memberikan injeksi tersebut maka berapa mililiter larutan obat yang akan saudara suntikkan ?
4. Antibiotik cefotaxim 1 gram dilarutkan dengan *water for injection* menjadi larutan 4 ml. Berapa milligram obat yang terkandung dalam setiap mililiter larutan ?
5. Antibiotik ceftriaxon 1 gram dilarutkan dengan *water for injection* menjadi larutan 20 ml. Berapa milligram obat yang terkandung dalam setiap mililiter larutan ?

E. Referensi

Anief, M. (2003) . Ilmu Meracik Obat . Teori dan Praktek. Gadjah Mada University Press.

Ansel, H.C; (1989). Pengantar Bentuk sediaan Farmasi. Penerbit Universitas Indonesia.

Ansel, H.; Prince, S.J. (2006). Kalkulasi Farmaseuti, EGC. Jakarta.

AmyM. Karch (2011). Buku Ajar Fakmakologi Keperawatan. Jakarta. EGC

Bambang Soekardjo (1998) Prinsip-prinsip Rancangan Obat. Airlangga University Press

Buchanan, Schneider (2010). Peracikan Sediaan Steril. Jakarta .EGC

Bertram G.Katzung (1998).Farmakologi Dasar dan Klinik. Jakarta. EGC

Goodman , Gilman (2011). Manual Farmakologi dan Terapi. Jakarta .EGC

James Olson (2004). Belajar Mudah Farmakologi. Jakarta. EGC

Joenoel, N. Z. (2001). ARS PRESCRIBENDI Resep yang rasional.Edisi 2. Airlangga University Press.

Michael Heinrich (2010). Farmakognosi dan Fitoterapi. Jakarta .EGC

Richard A. Lehne (2007). Pharmacology For Nursing Care. Saunder.Elsevier

Samekto, Gofir (2008). Farmakoterapi dalam Neurologi. Jakarta. Salemba Medika

Thomas, Rowland (2012).Farmakokinetika dan Farmodinamika. Jakarta .EGC

Tentang Penulis

Yovita Mercya lahir di Bandung, pada tanggal 5 September 1983. Yovita Mercya menempuh pendidikan S1 Farmasi di Universitas Padjajaran pada tahun 2001, dilanjutkan dengan Profesi Apoteker di kampus yang sama. Selanjutnya, penulis melanjutkan kuliah di Intitut Teknologi Bandung, dengan konsentrasi keilmuan Farmakologi Toksikologi Klinik. Penulis pernah mengajar di SMK Farmasi BPK Penabur Bandung dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2017 dan saat ini mengajar sebagai dosen farmakologi di D3 Farmasi, D3 Keperawatan dan S1 Keperawatan Universitas Santo Borromeus.



Apt. Dwi Susiloningrum, M.Farm, merupakan dosen yang lahir di Kota Kudus. Penulis yang sering dipanggil dengan sapaan “Susi” ini menempuh Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan Program Profesi Apoteker dan Magister Ilmu Farmasi dengan

konsentrasi Kimia Bahan Alam di Universitas Airlangga Surabaya dan lulus pada tahun 2019.

Penulis sebagai dosen tetap di Institut Kesehatan Cendekia Utama Kudus sampai sekarang. dan pemilik sarana sekaligus apoteker di Apotek “Jepang Farma”. Penulis juga melakukan penelitian dibidang biologi farmasi dengan fokus bahan alam dan aktivitasnya. Hasil penelitiannya dipublikasikan di jurnal nasional, internasional dan HKI.

Kontak penulis : dsusiloningrum@gmail.com



Riri Safitri, S.Si., M.Si

Ketertarikan Penulis terhadap ilmu Biologi sejak duduk dibangku Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah-5 Lubuk pakam dan mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Penulis kemudian pada tahun 2003 melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Program studi Biologi Universitas Sumatera Utara pada tahun 2008. Selanjutnya, pada tahun 2012 penulis melanjutkan studi S2 di Program Studi Biologi Universitas Sumatera Utara. Alhamdulillah Penulis berhasil menyelesaikan Magister Biologi pada tahun 2014. Aktivitas Penulis selain sebagai Dosen di Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Penulis membuat

beberapa karya tulis yang dipublish baik itu hasil dari penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat serta menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: ririsafitribiologi@gmail.com

apt. Idlohatud Dilalah, S.Farm., M.PH., dilahirkan di Gresik, 27 Mei 1996 dan saat ini tinggal di Sleman, Yogyakarta. Pendidikan S-1 ditempuh di Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada tahun 2014, dilanjutkan pendidikan profesi apoteker pada fakultas yang sama tahun 2019. Gelar M.PH diperolehnya pada tahun 2022 dari Prodi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan UGM. Saat ini menjadi dosen di Politeknik Kesehatan Permata Indonesia Yogyakarta. Email: idlodila@gmail.com.





Nama: Wahyu Tri Ningsih,
S.Kep.,Ns.,M.Kep.
Tempat tanggal lahir,
Magetan, 22 September
1976. Pendidikan terakhir
S2 Keperawatan
Universitas Airlangga.
Aktif mengajar sebagai
dosen di Poltekkes
Kemenkes Surabaya.



Penulis lahir di Jombang pada
tanggal 10 Juni 1974 sebagai anak
tunggal dari pasangan Suntari dan
Sulikah. Saat ini penulis bertempat
tinggal di Jl. Bronggalan 2F Nomor 42
Surabaya. Pendidikan D3
Keperawatan Sutomo Surabaya
diselesaikan tahun 1997.

Menyelesaikan Pendidikan S1 Keperawatan di Program
Studi Ilmu Keperawatan FK Unair lulus tahun 2005.
Kemudian pada tahun 2011 menyelesaikan Program
Pasca Sarjana di FK Unair Surabaya dengan minat
Anatomi Histologi.

Penulis bekerja sebagai staf dosen di Jurusan
Keperawatan Poltekkes Kemenkes Surabaya sejak
tahun 1997. Menjalankan tugas tambahan sebagai
Kepala Urusan Kemahasiswaan Poltekkes Kemenkes
Surabaya tahun 2014 sampai dengan 2018. Selain

sebagai dosen pengampuh mata kuliah keperawatan jiwa juga sebagai dosen pengampuh mata kuliah psikologi, farmakologi dan ilmu biomedik dasar. Penulis juga sebagai dosen pengajar ilmu anatomi fisiologi di beberapa jurusan di Poltekkes Kemenkes Surabaya antara lain Jurusan Kebidanan, Jurusan Kesehatan Gigi dan Jurusan Gizi. Selain aktivitas pengajaran, penulis juga aktif di kegiatan penelitian keperawatan jiwa dan pengabdian masyarakat yang merupakan pengembangan hasil penelitian

Nama Lengkap : apt. Hanita Christiandari,
M. Farm

Nama Panggilan : Christin

Tempat Tanggal Lahir : Sleman, 27 Februari 1987

Alamat Rumah : Kadilobo RT 002 RW 033
Purwobinangun Pakem
Sleman Yogyakarta 55582

Asal Instansi : Prodi D-III Farmasi
Poltekkes Permata
Indonesia Yogyakarta
Buku Ajar Farmaskologi | 211



Alamat Instansi : Jl. Ring Road Utara No. 22
C Gandok Condong Catur
Depok Sleman Yogyakarta

No handphone : 081804184187

Alamat email :
hanitachristiandari11@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1992 - 1998 : SD N II Cebongan, Yogyakarta

1998 - 2001 : SLTP N 3 Sleman, Yogyakarta

2001 - 2004 : SMU N 1 Sleman, Yogyakarta

(Jurusan IPA)

2004 - 2009 : S1 Jurusan Farmasi Fakultas
MIPA Universitas Islam Indonesia

2009 - 2010 : Pendidikan Profesi Apoteker
Universitas Islam Indonesia

2019 - 2022 : S2 Farmasi Klinis Universitas
Ahmad Dahlan

Pengalaman Penelitian

1. Analisis *Cost Minimization* Penggunaan Antibiotik Profilaksis Generik dengan *Branded* Generik Pada Pasien Bedah Sesar di RSUD Muhammadiyah Bantul
2. Hubungan *Medication Related Burden* dengan Kepatuhan Terapi Pada Pasien Stroke di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping

