



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA

UPT PERPUSTAKAAN

Alamat : Kampus Unud Bukit Jimbaran Badung, Bali - 80364

Telepon (0361) 702772, Fax (0361) 701907

E-mail : perpustakaanudayana@yahoo.co.id Laman : www.e-lib.unud.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO :0010/UN.14.I.2.1/Perpus/00.09/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala UPT Perpustakaan Universitas Udayana menerangkan bahwa:

Nama : Ketut Budiasa
NIP. : 196112311989031013
Fakultas/ Program Studi : Kedokteran Hewan

Memang benar telah menyerahkan 1 eksemplar **Karya Ilmiah** dan 1 keping CD di UPT Perpustakaan Universitas Udayana, dengan judul:

Menentukan Dosis Obat Dan Cara Pemberiannya

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukit Jimbaran, 26 Januari 2016
Mengetahui,
Ka. Perpustakaan Universitas Udayana
a.n.
Bag. Pengembangan dan Pengolahan Koleksi



Anak Agung Sri Astuti, S.Sos.
NIP. 197802212005012001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA
UPT PERPUSTAKAAN

Alamat : Kampus Unud Bukit Jimbaran Badung, Bali - 80364
Telepon (0361) 702772, Fax (0361) 701907
E-mail : perpustakaanudayana@yahoo.co.id Laman : www.e-lib.unud.ac.id

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI

NO :0010/UN.14.I.2.1/Perpus/00.09/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ketut Budiasa
NIP. : 196112311989031013
Fakultas/ Program Studi : Kedokteran Hewan

Menyatakan bersedia menyerahkan hak publikasi kepada UPT Perpustakaan Universitas Udayana. Judul **karya Ilmiah** yang akan dipublikasikan adalah:

Menentukan Dosis Obat Dan Cara Pemberiannya

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yang memberi pernyataan,


(Ketut Budiasa)

Bukit Jimbaran, 26 Januari 2016
Ka. Perpustakaan Universitas Udayana

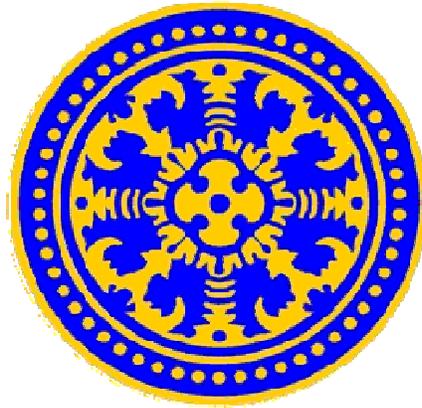
a.n.

Bu. Pengembangan dan Pengolahan Koleksi



Anak Agung Sri Astuti, S.Sos.
NIP.197802212005012001

MENENTUKAN DOSIS OBAT DAN CARA PEMBERIANNYA



OLEH

**KETUT BUDIASA
ANAK AGUNG GEDE ARJANA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS UDAYANA**

2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadapan Ida sanghyang widi wasa /Tuhan yang maha Esa, karena dengan berkah dan anugrahnya penulis dapat merampungkan karya ilmiah ini

Kami selaku penyusun karya ilmiah ini, berharap supaya makalah ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menghitung dosis obat dan cara pemberiannya.

Kami menyadari bahwa karya ilmiah ini belumlah sempurna, oleh karena itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca supaya karya ilmiah menjadi lebih baik.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	1
1.3. Tujuan Penulisan	1
BAB II PEMBAHASAN	2
2.1. Pengertian.....	2
2.2. Macam-macam dosis Obat.....	2
2.3. Cara penghitungan Dosis Obat.	3
2.3.1. Dosis Maksimum.....	3
2.3.2. Dosis maksimum gabungan (DM sinergis)	3
2.4. Cara pemberian Obat.....	3
2.4.1. Bentuk Oral	3
2.4.2. Absorpsi sediaan Oral :	5
2.4.3. Cara Parenteral.....	6
2.4.4. Injeksi sub kutan.	7
2.4.5. Injeksi intra muskular.....	8
2.4.6. Injeksi intra vena	8
2.4.7. Bentuk Topikal	9
2.4.8. Bentuk Suppositoria	9
2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi dosis obat	9
2.5.1. Faktor obat.....	9
2.5.2. Cara pemberian obat kepada penderita	9
2.5.3. faktor penderita/karakteristik penderita.....	9
2.6. Dosis obat untuk anak.....	10
2.7. Dosis obat untuk penderita yang obesitas	12
2.8. Dosis obat untuk penderita geriatri	14
BAB III KESIMPULAN	15
3.1. Simpulan	15
3.2. Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Obat 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.

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 jalur-jalur 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.

1.2. Rumusan masalah

1. Apa yang dimaksud dengan Dosis Obat
2. Apa saja macam-macam Dosis Obat
3. Bagaimana cara Penghitungan Dosis Obat
4. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi Dosis Obat
5. Bagaimana cara pemberian Obat

1.3. Tujuan Penulisan

1. Mengetahui dan memahami tentang Dosis Obat
2. Mengetahui bermacam Dosis Obat
3. Mengetahui cara Penghitungan Dosis Obat
4. Mengetahui Faktor-faktor yang mempengaruhi Dosis Obat
5. Mengetahui Bagaimana cara Pemberian Obat.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. Pengertian

Dosis obat adalah jumlah obat yang diberikan kepada penderita dalam satuan berat (gram, milli gram, mikrogram) atau satuan isi (liter, mililiter) atau unit-unit lainnya (unit internasional). Kecuali bila dinyatakan lain maka yang dimaksud dengan dosis obat yaitu sejumlah obat yang memberikan efek terapeutik pada penderita dewasa, juga 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. Hal ini dilakukan antara lain pada pemberian oral *preparat sulfa* (*sulfasoxazol, Trisulfa pyrimidin*), diberikan dosis permulaan 2 gram dan diikuti dengan dosis pemeliharaan 1 gram tiap 6 jam waktu berikutnya.

2.2. Macam-macam dosis Obat.

- a. Dosis Terapi adalah dosis yang diberikan dalam keadaan biasa dan dapat menyembuhkan orang sakit.
- b. Dosis Maksimum merupakan batas dosis yang relatif masih aman yang diberikan kepada penderita. Dosis terbesar yang dapat diberikan kepada orang dewasa untuk pemakaian sekali dan sehari .
- c. Dosis Toksik adalah dosis yang diberikan melebihi dosis terapeutik, sehingga dapat menyebabkan terjadinya keracunan obat
- d. Dosis Letal (*Lethal dose*) yaitu dosis atau jumlah obat yang dapat mematikan bila dikonsumsi. Bila mencapai dosis ini orang yang mengkonsumsi akan mengalami kelebihan dosis (*Over dose*)
- e. *Initial Dose* merupakan dosis permulaan yang diberikan pada penderita dengan konsentrasi/kadar obat dalam darah dapat dicapai lebih awal.
- f. *Loading Dose* 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.

2.3. Cara penghitungan Dosis Obat.

2.3.1. Dosis Maksimum.

Kecuali dinyatakan lain, dosis maksimum adalah dosis maksimum dewasa (20-60 tahun) untuk pemakaian melalui mulut, injeksi sub kutan dan rektal. Untuk orang lanjut usia karena keadaan fisik sudah mulai menurun, pemberian dosis obat harus lebih kecil dari dosis maksimum.

2.3.2. Dosis maksimum gabungan (DM sinergis)

Jika dalam satu resep terdapat dua atau lebih zat aktif (bahan obat) yang kerjanya pada reseptor atau tempat yang sama maka jumlah obat yang digunakan tidak boleh melampaui jumlah dosis obat-obat yang berefek sama tersebut, baik sekali pemakaian ataupun dalam pemberian dosis harian.

Contoh obat yang memiliki efek yang sama

- Atropin sulfat dengan ekstrak belladoina
- Pulvis opii dengan pulvis overi
- Kofein dan aminofilin
- Arsen trioksida dan Natrii arsenas.

2.4. Cara pemberian Obat.

2.4.1. Bentuk Oral

Bentuk oral adalah obat yang masuk melalui mulut. Pada umumnya cara ini lebih disukai oleh karena paling murah dan paling nyaman untuk diberikan. Bentuk oral ini adalah bentuk tablet, kapsul, pil, kaplet dan lozenges.

Bentuk sediaan oral :

a. Obat Cair (*liquid*)

Solutio

Larutan dari sebuah zat dalam suatu cairan/pelarut, dimana zat pelarutnya adalah air, bila bukan air maka harus dijelaskan dalam namanya, misalnya: minyak kamfer, Nitrogliserin dalam spritur.

Suspensi;

Sediaan cairan yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi dalam fase cair (cairan pembawa), zat yang terdispersi harus halus dan tidak boleh cepat mengendap dan dapat mengandung zat tambahan untuk menjamin stabilitas suspensi serta tidak boleh terlalu kental agar sediaan mudah dikocok dan dituangkan.

Sirupi;

Larutan oral yang mengandung sukrosa atau gula lain kadar tinggi.

Elixir;

Larutan oral yang mengandung etanol sebagai kosolven

Emulsi;

Adalah dua fase cairan dalam sistem dispersi (tetesan) dimana fase cairan yang satu terdispersi sangat halus dan merata dalam fase cairan lainnya dan umumnya dimantapkan oleh pengemulsi (Emulgator).

Emulsi O/W;

Emulsi minyak dalam air, dimana minyak yang merupakan fase terdispersi dan larutan air merupakan fase pendispersi/pembawa (emulsi ini dapat dicernakan dengan air). Emulgatornya larut dalam air. Sebagai contoh: susu (emulgatornya putih telur) *Scott Emulsion*.

Emulsi W/O;

Emulsi air dalam minyak, dimana air atau larutan air yang merupakan fase terdispersi dan minyak atau bahan seperti minyak merupakan pembawa atau pendispersi (Emulsi ini dapat diencerkan dengan minyak). Emulgatornya larut dalam minyak.

Contohnya : Mentega , lanolin

Netralisasi atau penetralan;

Obat minum yang dibuat dengan jalan mencampurkan suatu asam dengan suatu basa (yang dipergunakan adalah suatu karbonat) dan tidak mengandung CO_2 (karena CO_2 yang terbentuk selalu dihilangkan seluruhnya dengan cara pemanasan sampai larutannya jernih), yang termasuk netralisasi: suatu asam dinetralkan dengan NH_4Cl .

Suatu asam yang tidak larut dinetralkan dengan suatu $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$, dapat juga dengan NaOH .

Capsulae/kapsul;

Adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras/ lunak yang dapat larut dimana di dalamnya dapat diisi dengan obat serbuk, butiran, atau granul, cair, semi padat.

Jenis-jenis kapsul;

- a. Kapsul gelatinosa (dibuat dari gelatin) dan terdiri dari :
- b. *Soft capsulae* (kapsul moles dan lunak)
- c. *Hard capsulae* (kapsul Durae dan keras)
- d. *Capsulae amylaceas* (dibuat dari amilum)
- e. *Capsulae metillsellulosa*.

2.4.2. Absorpsi sediaan Oral :

a. Mulut

Mulut adalah rongga lonjong pada permukaan saluran pencernaan. Terdiri dari dua bagian, bagian luar yang sempit, yaitu ruang diantara gusi serta gigi dengan bibir dan pipi, dan bagian dalam yaitu, rongga mulut yang dibatasi di sisi-sisinya oleh tulang maxillaris dan semua gigi dan disebelah belakang dengan awal faring. Di dalam mulut terdapat tiga kelenjar ludah yaitu; kelenjar parotis, kelenjar submandibularis, kelenjar sublingualis. Kelenjar ludah berfungsi mengeluarkan saliva (air liur). Saliva memiliki pH 6,7 – 7,8 mengandung enzim ptyalin, fungsinya untuk membebaskan zat aktif dari obat.

b. Tenggorokan (Esofagus)

Esofagus adalah suatu organ silindris berongga dengan panjang sekitar 25 cm dengan garis tengah 2 cm. Esofagus terutama berfungsi untuk menghantarkan makanan dan obat dari faring ke lambung dengan gerakan peristaltik. Dinding esofagus seperti bagian lain dari saluran cerna, terdiri dari empat lapisan: mukosa, sub mukosa, muskularis dan serosa.

c. Lambung

Panjang sekitar 25 cm dan lebar 10 cm dan memiliki kapasitas volume 1 – 1½ liter. Secara anatomis lambung terbagi atas fundus, korpus dan antrum pilorikum atau pilorus. Lambung terdiri dari empat lapisan yaitu lapisan tunika serosa atau lapisan luar, muskularis, sub mukosa dan mukosa. Kandungan lambung adalah asam lambung, mukus, polisakarida, protein mineral, dan cairan lambung memiliki pH 1,9. Hormon gastrin diproduksi oleh sel G yang terletak pada daerah pylorus lambung. Gastrin merangsang kelenjar gastric untuk menghasilkan asam hidroklorida dan pepsinogen. Substansi lain yang disekresi oleh lambung adalah enzim dan berbagai elektrolit, terutama ion – ion kalium, natrium dan klorida.

Fungsi lambung dibagi menjadi dua yaitu, fungsi motorik dan fungsi pencernaan dan sekresi, Fungsi motorik dibagi menjadi tiga yaitu, fungsi reservoir (menyimpan makanan sampai makanan tersebut sedikit demi sedikit dicernakan dan bergerak pada saluran cerna), Fungsi mencampur (memecah makanan menjadi partikel-partikel kecil dan mencampurnya dengan getah lambung melalui kontraksi otot yang mengelilingi lambung), fungsi pengosongan lambung.

d. Usus halus.

Usus halus memiliki panjang kira-kira enam meter dan diameternya 2-3 cm. Terdiri dari duodenum memiliki pH 4-6 dan waktu transit kira-kira 15 menit, jejunum memiliki pH 6-7 dan waktu transit 2-3½ jam, ileum memiliki pH 6-8. Berfungsi untuk sekresi (untuk duodenum dan bagian pertama jejunum) dan absorpsi (bagian akhir jejunum dan ileum). Bagian pertama dari usus halus steril sedangkan bagian akhir yang menghubungkan secum (bagian awal dari usus besar) mengandung beberapa bakteri. Usus adalah tempat absorpsi makanan dan obat yang sangat besar karena usus halus memiliki mikrovilli usus halus yang memberikan luas permukaan yang sangat besar untuk absorpsi obat dan makanan. Konsistensi usus halus berupa

cairan kental seperti bubur. Waktu transit untuk makanan dari mulut ke secum memerlukan waktu sekitar 4-6 jam, sedangkan waktu transit sediaan padat dari 95% populasi sekitar 3 jam atau kurang. Dua cairan pencerna masuk duodenum, yaitu cairan empedu melalui hati dan getah pankreas dari pankreas. Sekresi pankreas berupa enzim amilase, lipase, proteolitik. Sekresi empedu berupa musin, dan garam empedu. Ada tiga gerakan yang terjadi pada usus halus, yaitu: segmentasi, peristaltik, dan pendule.

e. Usus Besar

Usus besar atau kolon yang kira-kira $1\frac{1}{2}$ meter panjangnya adalah merupakan sambungan dari usus halus. Usus besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu, kolon asenden, kolon transverses dan kolon desenden. Fungsi usus besar tidak untuk absorpsi, tetapi sebagai organ dehidrasi dan saluran untuk mengeluarkan feses (defikasi). Isi kolon memiliki pH 7,5 – 8. Antibiotik yang tidak diabsorpsi sempurna akan mempengaruhi flora normal bakteridalam kolon. Usus besar tidak ikut serta dalam pencernaan atau absorpsi makanan. Bila isi usus halus mencapai sekum maka semua zat sudah diabsorpsi dan bersifat cair. Selama perjalanan dalam di dalam kolon isinya menjadi semakin padat karena terjadi reabsorpsi air dan ketika mencapai rektum feses bersifat padat. Gerakan peristaltik usus dalam kolon sangat lamban dan diperlukan waktu kira-kira enam belas sampai dua puluh jam bagi isinya untuk mencapai flexure sigmoid.

2.4.3. Cara Parenteral

Istilah parenteral berasal dari bahasa Greek yaitu para yang bermakna di samping dan enteron yang berarti usus, dimana keduanya menunjukkan sesuatu yang diberikan di luar dari usus dan tidak melalui sistem saluran pencernaan. Obat yang diberikan dengan cara parenteral adalah suatu yang disuntikkan melalui lubang jarum yang runcing ke dalam tubuh pada berbagai tempat dan dengan bermacam-macam kedalaman. Tiga cara utama dari pemberian parenteral adalah sub kutan, (SC), intra muskular (IM) dan intra vena (IV), walaupun ada yang lain seperti intra kardial dan intra spinal relatif jarang dilakukan.

Obat-obat yang rusak atau di non aktifkan dalam sistem saluran pencernaan atau tidak diabsorpsi dengan baik untuk memberikan respon yang memuaskan, dapat diberikan secara parenteral. Cara perenteral juga disukai bila diperlukan absorpsi yang segera, seperti pada keadaan darurat. Absorpsi melalui cara parenteral tidak saja lebih cepat dari sesudah pemberian oral, akan tetapi kadar obat dalam darah yang dihasilkan jauh lebih bisa diramalkan, karena sedikit yang hilang sesudah penyuntikkan sub kutan atau secara intra muskular dan benar-benar tidak ada yang hilang pad penyuntikkan intra vena, secara umum ini juga memungkinkan pemberian dosis yang lebih kecil. Cara pemberian parenteral terutama berguna dalam pengobatan pada pasien yang tidak mau bekerja sama, kehilangan kesadaran atau sebaliknya tidak dapat menerima obat secara oral.

Satu hal yang merugikan dari pemberian obat secara parenteral adalah bahwa sekali obat sudah disuntikkan, tidak bisa ditarik kembali, ini berarti sekali zat berada dalam jaringan atau ditempatkan langsung ke dalam aliran darah, pemusnahan obat yang diperlukan karena efek yang tidak baik atau toksik atau suatu kelebihan dosis karena

ketidak hati-hatian adalah paling sukar. Pada cara pemberian obat yang lainnya terdapat waktu yang cukup banyak antara saat pemberian obat dengan saat absorpsi obat tersebut, yang pada dasarnya ini merupakan faktor penyelamat dengan mempertimbangkan kemungkinan pengurusan terhadap obat yang tidak diabsorpsi (seperti dengan perangsangan untuk muntah sesudah pemberian obat secara oral). Lagi pula, karena adanya tuntutan sterilitas yang ketat bagi semua obat injeksi, obat suntik biasanya lebih mahal dari bentuk sediaan lainnya dan memerlukan petugas terlatih yang berwenang untuk melakukan pengobatan yang semestinya.

Bentuk-bentuk sediaan yang dapat digunakan.

Secara farmasi, preparat-preparat yang dapat disuntikkan biasanya berupa suspensi atau larutan dari suatu zat obat dalam air atau dalam minyak nabati yang sesuai. Pada umumnya, obat dalam bentuk solution bekerja lebih cepat dibandingkan dengan obat dalam bentuk suspensi yang dengan suatu pembawa berair, setiap contoh memberikan kerja yang lebih cepat dibanding pembawa berminyak. Seperti dalam contoh-contoh lainnya tentang absorpsi obat, untuk absorpsi suatu obat harus dalam bentuk larutan, dan suatu obat yang disuspensi harus mengalami proses disolusi terlebih dahulu. Demikian juga, karena cairan tubuh mengandung air, maka lebih mudah menerima obat dalam pembawa air dibandingkan dengan yang dalam pembawa minyak. Karena alasan ini, kecepatan absorpsi obat dalam produk parenteral dapat berbeda-beda karena kombinasi pilihan dari keadaan obat dan pembawa tambahan. Sebagai contoh, suspensi suatu obat dalam suatu minyak nabati akan diabsorpsi jauh lebih lambat dibanding larutan air dari obat yang sama. Absorpsi yang perlahan-lahan biasanya berarti perpanjangan waktu kerja obat, dan bila hal ini tercapai melalui cara farmasi, maka preparat yang dihasilkan disebut sebagai injeksi depot atau repositoria, karena ia berperan sebagai gudang tempat penyimpanan zat obat di dalam tubuh dari mana zat-zat tersebut berpindah secara perlahan-lahan ke dalam sirkulasi sistemik. Dalam hal ini, kerja obat yang lebih lama mungkin dapat dicapai melalui penggunaan implantasi subkutan dari tablet kempa yang disebut pelet yang hanya larut secara perlahan-lahan dari tempat implantasinya, melepaskan obat dengan kecepatan yang agak konstan dalam jangka waktu beberapa minggu sampai berbulan-bulan. Injeksi bentuk repositoria sebagian besar terbatas dalam bentuk intra muskular. Obat-obat yang disuntikkan secara intra vena ternyata tidak menghadapi rintangan dalam absorpsi dan dengan demikian dapat menghasilkan efek obat yang cepat. Dari sudut kefarmasian, sediaan obat untuk injeksi intra vena, dengan cara apapun harus tidak campur dengan komponen darah atau dengan sirkulasi dan oleh karena itu sebagian besar dibatasi sebagai larutan obat dalam air.

2.4.4. Injeksi sub kutan.

Pemberian subkutan (hipodermik) dari obat-obat meliputi injeksi lapisan kulit ke dalam jaringan longgar di bawah kulit. Biasanya injeksi sub kutan dibuat dalam bentuk larutan dalam air, atau sebagai suspensi dan relatif diberikan dalam volume yang kecil yaitu 2 ml atau kurang. Insulin merupakan suatu contoh obat suntik yang diberikan secara subkutan. Jika pasien akan menerbima suntikan yang berulang-ulang, sebaiknya tempat penyuntikkan berganti-ganti untuk mengurangi perangsangan pada jaringan. Sesudah penyuntikkan obat masuk ke tempat yang

terdekat sekitar pembuluh darah dan memasukinya dengan cara difusi atau filtrasi. Dinding kapiler merupakan contoh dari suatu membran yang berfungsi sebagai suatu rintangan berpori lipid, dengan masuknya zat-zat yang dapat larut dalam lipid melalui membran dengan kecepatan yang bermacam-macam sesuai dengan koefisien partisi minyak/airnya. Obat-obat yang tidak larut dalam lipid (biasanya lebih mudah larut dalam air) masuk melalui membran kapiler dengan kecepatan berbanding terbalik dengan ukuran molekulnya. Molekul yang lebih kecil masuk jauh lebih cepat dari molekul yang lebih besar. Semua zat yang dapat larut atau tidak dalam lipid, menyeberangi membran kapiler dengan kecepatan jauh lebih cepat dari kecepatan pemindahan zat-zat tersebut melalui membran tubuh lainnya. Jaringan yang memiliki kapiler yang lebih banyak, permukaan tempat absorpsi yang lebih luas, kecepatan absorpsi lebih cepat. Penambahan suatu vasokonstriktor ke dalam formula obat suntik biasanya akan mengurangi kecepatan absorpsi obat yang disebabkan oleh penyempitan pembuluh darah di daerah pemberian suntikkan karena mengurangi aliran darah dan kapasitas untuk absorpsi. Prinsip ini sering dimanfaatkan dalam pemberian obat anestesi lokal dengan menggunakan vasokonstriktor epinefrin, yang lebih efektif dalam menunda absorpsi karena sifatnya yang resisten terhadap perusakan setelah penyuntikkan. Sebaliknya vasodilatator dapat digunakan mempertinggi absorpsi subkutan dengan meningkatkan aliran darah ke tempat penyuntikkan.

2.4.5. Injeksi intra muskular.

Injeksi intra muskular diberikan jauh lebih ke dalam otot rangka, pada umumnya pada otot paha dan otot leher atau dada pada ternak ayam. Tempat penyuntikkan dipilih yang bahaya pengrusaknya terhadap saraf atau pembuluh darahnya kecil. Larutan air, minyak atau suspensi dapat digunakan secara intra muskular dengan efek yang cepat atau sebagai depot yang dipilih untuk memenuhi kebutuhan pasien. Obat-obat tertentu, memberikan kerja obat yang diteruskan sesudah suatu penyuntikkan suspensi dari obat secara intra muskular, karena sifat daya larutnya yang rendah. Misalnya, injeksi intra muskular dari suspensi benzatin penisillin G menghasilkan kadar obat dalam darah yang dapat ditemukan selama tujuh sampai sepuluh hari. Obat-obat yang menimbulkan rasa sakit pada jaringan di bawah kulit sering kali diberikan secara intra muskular.

2.4.6. Injeksi intra vena

Dalam pemberian obat secara intra vena, larutan air disuntikkan ke dalam vena dengan kecepatan yang sepadan dengan efisiensi, keselamatan, menyenangkan bagi pasien dan lamanya reaksi obat yang diinginkan. Hal terakhir dimaksudkan terutama pada obat yang diberikan sebagai tetesan perlahan-lahan selama pemberian zat-zat makanan dan obat secara intra vena kepada pasien setelah operasi. Injeksi intra vena biasanya diberikan ke dalam vena pada tangan depan dan merupakan penggunaan yang khusus pada keadaan darurat dimana diinginkan kerja obat yang segera. Yang perlu adalah bahwa obat terlarut dalam larutan setelah penyuntikkan dan tidak mengendap dalam sistem sirkulasi, suatu keadaan yang dapat menimbulkan emboli. Obat suntik yang dibuat dengan basis yang berminyak tidak diberikan secara intra vena, karena dapat menyebabkan terjadinya emboli pada paru-paru. Sesudah penyuntikkan secara intra vena, akan diperoleh kadar obat yang optimum dalam darah dengan tepat dan cepat yang tidak mungkin diperoleh dengan

cara-cara lainnya. Bagaimanapun, bila tidak dibutuhkan efek obat yang segera, lebih disukai cara pemberian parenteral lainnya.

2.4.7. Bentuk Topikal

Bentuk sediaan obat ini dipakai untuk permukaan luar badan, dan berfungsi melindungi atau sebagai vehikel untuk menyampaikan obat. Bentuk yang paling penting adalah salep dan krim. Salep dipakai untuk lesi kering dan bertahan dikulit lebih lama. Krim umumnya dipakai untuk lesi basah.

2.4.8. Bentuk Suppositoria

Suppositoria adalah obat dalam bentuk mirip peluru dan akan mencair pada suhu badan. Suppositoria adalah cara memberi obat melalui rektum untuk lesi setempat atau agar diserap sistemik.

2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi dosis obat

Dosis obat yang diberikan kepada penderita dipengaruhi oleh beberapa faktor: faktor obat, cara pemberian obat tersebut dan penderita. Terutama faktor-faktor penderita seringkali kompleks sekali, karena perbedaan individual terhadap respons obat tidak selalu dapat diperkirakan. Ada kemungkinan ketiga faktor tersebut di bawah ini didapat sekaligus.

2.5.1. Faktor obat

- a. Sifat fisika: daya larut obat dalam air/lemak, Kristal/amorf, dan sebagainya
- b. Sifat kimiawi: asam, basa, garam, ester, garam kompleks, pH, pKa
- c. Toksisitas: dosis obat berbanding terbalik dengan toksisitasnya

2.5.2. Cara pemberian obat kepada penderita

- a. Oral: dimakan atau diminum
- b. Parenteral: subkutan, intramuskular, intravena, dan sebagainya
- c. Rectal, vaginal, uretral
- d. Local, topikal, transdermal
- e. Lain-lain: implantasi, sublingual, intrabukal, dan sebagainya

2.5.3. faktor penderita/karakteristik penderita

- a. Umur: neonatus, bayi, anak, dewasa, geriatic
- b. Berat badan: biarpun sama-sama dewasa berat badan dapat berbeda besar
- c. Jenis kelamin: terutama untuk obat golongan hormone
- d. Ras: "*slow & fast acetylators*"
- e. *Tolerance*
- f. Obesitas: untuk obat-obat tertentu faktor ini harus dihitungkan
- g. Sensitivitas individual
- h. Keadaan pato-fisiologi: kelainan pada saluran cerna mempengaruhi absorpsi obat; penyakit hati mempengaruhi metabolisme obat; kelainan pada ginjal mempengaruhi ekskresi obat.
- i. Kehamilan
- j. Laktasi
- k. "*Circadian rhyhm*"
- l. Lingkungan

Obat beracun umumnya mempunyai dosis maksimum, yaitu batas dosis yang relative masih aman diberikan kepada penderita. Pada lampiran farmakope Indonesia edisi III tercantum daftar dosis maksimum (D.M.) dari sebagian besar obat. Angka yang menunjukkan D.M. untuk suatu obat ialah dosis tertinggi yang masih dapat diberikan kepada penderita dewasa; ini umumnya dicantumkan dalam satuan gram, milligram, microgram, atau satuan internasional, kecuali untuk beberapa cairan. Bila jumlah atau dosis ini dilebihi, ada kemungkinan terjadi keracunan.

Dokter yang menuliskan resep tidak terikat akan D.M. obat yang tercantum; bilamana dianggapnya perlu, dokter boleh melebihi D.M. ini. Untuk memberitahukan kepada apoteker/apotek bahwa dokter **dengan sadar** melebihi D.M. suatu obat, maka dibelakang angka/jumlah obat yang dituliskan di resep **diberi tanda seru (!)** dengan disertai paraf. Contoh: R/ Atropin Sulfas 2 mg ! (Paraf)

Catatan:

D.M. Atropin Sulfas ialah 1 mg. Dosis yang lebih tinggi dapat saja diberikan/diperlukan dalam keadaan khusus, misalnya bila diperlukan sebagai antidotum pada keracunan dengan Pesticida Cholineesterase Inhibitor.

Apoteker/asisten apoteker yang mengerjakan/membuat obat terikat akan D.M. obat pada resep; dalam hal D.M. obat berlebih tanpa ada tanda ! di belakang jumlah yang berlebih itu, maka obat tidak boleh dibuatkan. Bilamana obat dibuatkan juga dan penderita mendapat keracunan, maka apoteker/asisten apoteker yang bertanggungjawab mengenai pembuatan obat tersebut menurut undang-undang yang berlaku dapat dituntut ke pengadilan. Dengan dituliskannya **tanda ! dokter mengambil alih tanggungjawab** dosis yang berlebihan itu. Obat beracun yang mempunyai D.M., bila diberikan kepada anak, harus diperhitungkan tersendiri; untuk itu dapat dipergunakan rumus Young: D.M. obat untuk anak sama dengan $\frac{n}{n+12}$ kali D.M. dewasa.

(n=umur anak/tahun)

2.6. Dosis obat untuk anak

Di bidang pediatri dalam menentukan dosis obat untuk terapi sering ditemukan kesulitan-kesulitan, terutama bila ini menyangkut pengobatan anak prematur, anak baru lahir, dan juga yang masih bayi. Alasannya ialah karena organ-organ pada penderita ini masih belum berfungsi secara sempurna, antara lain hepar, ginjal dan susunan saraf pusat. Tambahan lagi, distribusi cairan tubuh berbeda pada anak kecil dengan orang dewasa, oleh karena cairan tubuh pada anak secara persentase berat badan juga lebih besar.

Oleh karena fungsi hepar anak yang baru belum sebagaimana semestinya, maka konjugasi dengan asam glukuronat hampir tidak terjadi. Cadangan glycine untuk konjugasi sangat terbatas, tetapi kemampuan konjugasi dengan cara asetilasi dan sulfatasi sudah ada. Fungsi ginjal anak yang baru lahir juga belum sempurna. Ini disebabkan jaringan ginjal masih mengalami diferensiasi yang mengakibatkan berkurangnya filtrasi glomerulus. Baru pada umur di atas satu tahun si anak menghasilkan urine dengan konsentrasi seperti orang dewasa; sampai umur satu tahun ini si anak membutuhkan empat sampai enam kali air dibanding dengan orang dewasa bila diperhitungkan per satuan berat badan.

Susunan saraf pusat (SSP) pun belum berkembang sempurna pada anak baru lahir. Biar pun besarnya otak seorang anak umur satu tahun telah mencapai 2/3 dari besar otak orang dewasa, tetapi koordinasi SSP dengan susunan saraf autonomic masih belum sempurna. Mengenai cairan tubuh total, anak yang baru lahir mempunyai 29,7% lebih cairan tubuh dari orang dewasa, bila dihitung per satuan berat badan. Pada umur 6 bulan seluruh cairan tubuh masih 20,7% lebih tinggi, dan anak sampai umur 7 tahun pun masih mempunyai 5,5% lebih cairan tubuh.

Faktor-faktor di atas (di samping faktor-faktor endogen dan eksogen lainnya) menyebabkan respons terhadap obat berbeda pada anak dengan orang dewasa. Parameter-parameter perbedaan anak dengan dewasa adalah sebagai berikut :

1. Pola ADME (Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, Ekskresi)
 - a. Perbedaan absorpsi (penyerapan) oleh karena perbedaan relative dari "kepadatan" sel
 - b. Perbedaan distribusi oleh karena persentase cairan ekstraselular dan cairan tubuh-total relatif lebih tinggi
 - c. Perbedaan metabolisme oleh karena proses enzimatik yang belum sempurna
 - d. Perbedaan ekskresi oleh karena glomerulus dan tubuli belum berkembang secara lengkap.
2. Sensitivitas intrinsik yang berlainan terhadap bahan obat, khususnya obat golongan Narkoba
3. Redistribusi dari zat-zat endogen

Di dalam praktek sehari-hari untuk terapi banyak sekali rumus-rumus yang dipakai sebagai pendekatan untuk menghitung dosis obat untuk anak. Banyaknya rumus-rumus yang dipakai (lebih dari 30) adalah merupakan suatu bukti, bahwa pada hakekatnya tidak satu pun cara perhitungan dapat disebut atau dinyatakan memuaskan untuk dipakai bagi semua obat. Mungkin ada preferensi salah satu rumus untuk obat tertentu, tergantung pada distribusi utama dari obat.

Kalau diasumsikan kalkulasi/perhitungan suatu obat untuk seorang anak baru lahir:

- Berdasarkan LPT 100 mg/m² (LPT=luas permukaan tubuh)
- Berdasarkan BB 100 mg/kg, (BB = berat badan)

Maka konsentrasi obat akan mencapai persentase yang berbeda dalam cairan ekstra-cellular, intra-selular dan cairan tubuh seluruhnya, antara neonatus dan dewasa seperti dapat dilihat pada TABELberikut

Tabel 1. Konsentrasi obat dalam cairan tubuh pada neonatus dibanding orang dewasa

Referens-parameter dan Dosis (D)	Penderita	Ratio Konsentrasi obat dalam		
		Cairan ekstra-selular	Cairan intra-selular	Cairan tubuh seluruhnya
LPT D= 100 mg/m ²	Neonatus	1	1	1
	Dewasa	1	0,35	0,5
Berat badan D=100 mg/Kg	Neonatus	1	1	1
	Dewasa	2	0,8	1,1

CARA-CARA MENGHITUNG DOSIS OBAT UNTUK ANAK

Cara-cara perhitungan dosis obat untuk yang dapat dipakai adalah sebagai berikut:

1. Didasarkan perbandingan dengan dosis obat untuk orang dewasa

(tidak dapat diperlukan bagi semua obat)

- Menurut perbandingan umur (dibandingkan dengan umur orang dewasa 20-24 tahun) seringkali kurang tepat
- Menurut perbandingan berat badan (dibandingkan dengan berat badan orang dewasa 70kg)
- Menurut perbandingan Luas Permukaan Tubuh (LPT) (dibandingkan dengan LPT dewasa 1,73 m²)
(lihat tabel 1)

2. Didasarkan atas ukuran fisik anak secara individual

Dasar ini dipergunakan bagi banyak jenis obat. Perhitungan dosis secara individual ini lebih baik daripada perhitungan/perbandingan dengan dosis dewasa. Ada dua cara untuk menghitung dosis individual untuk anak, yaitu:

- Sesuai dengan berat badan anak dalam Kg.
- Sesuai dengan LPT anak dalam m² (LPT anak dapat diperhitungkan dari tinggi dan berat badan anak menurut rumus **Du Bois & Du Bois** atau dapat dilihat pada Nomogram Du Bois & Du Bois (lihat Nomogram))
- memakai rumus R.O. Mosteller

$$\text{LPT anak/m}^2 = \sqrt{\frac{T/\text{cm} \times \text{BB}/\text{kg}}{360}}$$

T = Tinggi/cm

BB = berat badan/kg

Hasil yang didapat dari perhitungan Mosteller dan perhitungan **Du Bois & Du Bois** hampir sama ($P < 0,02$)

2.7. Dosis obat untuk penderita yang obesitas

Obesitas atau kegemukan adalah kondisi yang paling sulit di"obati" dan merupakan suatu problem yang penuh tantangan. Menentukan etiologi dari obesitas memerlukan waktu, dan penelusuran sejarah orang yang bersangkutan. Secara simplistic dapat dikatakan obesitas ialah akibat memasukkan jumlah kalori yang lebih besar dari kalori yang dibakar dalam tubuh. Ada beberapa kecualian obesitas karena penyakit, seperti *cushing's syndrome*, *hypo-thyreoidism* berat dan kelainan *neurologic* tertentu pada masa kecil.

NIH-CDC (*National Institutes of Health-Consensus Development Conferences*) menyatakan bahwa sulit sekali membuat definisi yang memuaskan apa yang disebut obesitas itu. Suatu panel menyarankan, obesitas ialah bila berat badan seseorang 20% di atas berat badan ideal. Ada pula yang menyarankan mempergunakan body mass index, yaitu berat badan dalam Kg dibagi dengan tinggi badan dalam meter, bila angka yang dihasilkan >27,8 untuk pria dan >27,3 untuk wanita, orang tersebut sudah dapat digolongka obesitas atau kegemukan.

Bila seseorang yang gemuk jauh sakit dan memerlukan pengobatan maka menentukan dosis obat untuk penderita yang obesitas itu kadang-kadang menjadi problem, oleh karena adanya deviasi yang besar dari komposisi tubuh dibanding dengan orang yang berat badannya normal. Problem yang ditimbulkan terutama disebabkan oleh adanya perbedaan antar-obat dalam hal daya-larut dalam lemak atau distribusi obat antara jaringan lemak dan air tubuh. Bahan obat yang sangat lipofilik seperti benzodiazepines bila diberikan kepada penderita yang obesitas menyebabkan distribusi obat dalam tubuh (Vd) sangat meningkat. Ini mengakibatkan $t_{1/2}$ eliminasi menjadi lebih lama. Peningkatan distribusi obat golongan benzodiazepine mungkin merupakan hasil dari partisi struktur bendodiazepine yang larut dalam jaringan lemak yang berlebihan yang didapat pada subyek yang kegemukan.

Untuk obat-obat dengan daya-larut dalam lemak kecil (antara lain Digitoxin, Gentamicin, Kanamycin, Streptomycin) dianjurkan untuk orang gemuk perhitungan dosis obat didasarkan pada *lean body mass* atau *berat-badan-tanpa lemak* (BBTL). Sebaliknya untuk obat-obat yang daya larutnya dalam lemak besar (antara lain Thiopental) maka perhitungan dosis hendaknya didasarkan pada berat-badan-nyata (BBN) dari penderita.

Kesulitan dapat timbul bila harus diberikan obat dengan daya larut dalam lemak kira-kira menengah; maka dosis obat ini ialah antara dua keadaan ekstrem di atas. Yang dapat dilakukan ialah; diberikan suatu dosis percobaan, kemudian diadakan penyesuaian dosis-regimen dengan memantau konsentrasi obat dalam plasma pada penderita.

Bagaimanapun, dalam menentukan dosis obat bagi penderita obesitas perlu diperhitungkan berat-badan-nyata penderita bila BBN nya melebihi berat-badan-ideal sebanyak 10% atau lebih. Memperhitungkan berat-badan-ideal menurut Ritschel adalah sebagai berikut:

$$\text{BB ideal} = (T-100) 0,9 \text{ (Kg)}$$

T = tinggi/cm

Untuk obat-obat dengan daya-larut kecil dalam lemak, maka BBTL diperhitungkan dalam tiga tahap:

1. Tahap pertama: kepadatan tubuh ditentukan
2. Tahap kedua: persentase lemak dihitung
3. Tahap ketiga: berat-badan-tanpa-lemak (BBTL) dihitung

Untuk tiga tahap-tahap di atas dipergunakan rumus-rumus:

1. $D_B = 1.02415 - 0.00169 \cdot \text{BSF} + 0.00444 \cdot \text{H} - 0.0013 \cdot \text{ASF}$ (g/ml)
2. $\% \text{ lemak} = \left(\frac{4.570}{D_B} - 4.142 \right) \cdot 100$
3. $\text{BBTL} = \text{BBN} (100 - \% \text{ lemak}) \text{ Kg}$

- D_B = densitas (kepadatan) tubuh (g/ml)
 BSF = Skinfold thickness on back (subscapular) (mm)
 ASF = Abdominal skinfold thickness (mm)
 BBTL = berat-badan-tanpa-lemak
 BBN = berat-badan-nyata

2.8. Dosis obat untuk penderita geriatri

Dengan meningkatnya umur terjadi perubahan-perubahan fisiologis dan patologis pada seseorang; hal ini akan mempengaruhi konsentrasi obat dalam tubuh. Perubahan-perubahan konsentrasi obat yang terjadi dapat dijelaskan secara farmakokinetik dengan sistem LADME, yaitu perubahan pembebasan obat dari bentuk sediaannya, absorpsi atau penyerapan, distribusi, metabolisme dan ekskresi obat. Diperlukan perhatian khusus pemberian pengobatan pada penderita geriatri/lanjut usia.

BAB III

KESIMPULAN

3.1. Simpulan

1. Dosis obat yaitu sejumlah obat yang diberikan kepada penderita dalam satuan berat (gram, melli gram, mikro gram) atau satuan isi (melli liter (ml) liter, (L) atau unit - unit lainnya (IU).
2. Sejumlah obat yang memberikan Efek terapi pada penderita dewasa disebut juga sebagai dosis lazim atau dosis terapeutik.
3. Perhitungan Dosis obat didasarkan pada rumus sediaan obat, berupa sediaan obat. (padat, cair, semi padat)
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi Dosis Obat adalah Umur, bobot badan, luas permukaan badan, berat ringannya penyakit yang diderita oleh pasien.
5. Bila d osis obat yang diberikan melebihi dosis anjuran atau melebihi dosis terapeutik dinyatakan dosis toksik, yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan bahkan kematian.
6. Obat dapat diberikan melalui : Oral, Parenteral, Topikal dan cara yang lainnya tergantung bentuk sediaan obat yang diberikan.

3.2. Saran

Dalam memberikan obat kepada pasien hendaknya mengetahui bentuk-bentuk sediaan obat, bagaimana cara menghitung dosis obat serta bagaimana cara pemberiannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anief, M. (2003) . Ilmu Meracik Obat . Teori dan Praktek. Gadjah Mada University Press.
2. Ansel, H.C; (1989). Pengantar Bentuk sediaan Farmasi. Penerbit Universitas Indonesia.
3. Ansel, H.; Prince, S.J. (2006). Kalkulasi Farmaseuti, EGC. Jakarta.
4. Joenoes, N. Z. (2001). ARS PRESCRIBENDI Resep yang rasional.Edisi 2. Airlangga University Press.