

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2017**

**FARMASI/SMK**

**BAB II BENTUK SEDIAAN OBAT**



**Nora Susanti, M.Sc., Apt**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2017**

## **BAB II**

### **BENTUK SEDIAAN OBAT**

#### **2.1 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.

##### *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.

##### **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 indifferen, 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.

#### *Cara Pembuatan*

Serbuk diracik dengan cara mencampur satu persatu, sedikit demi sedikit dan dimulai dari bahan yang jumlahnya sedikit kemudian diayak, biasanya menggunakan pengayak nomor 60 dan dicampur lagi. Cara mencampur obat-obatan dan baha-bahan tambahan harus cermat, dan dibawa ini disusun petunjuk yang perlu diperhatikan :

1. Jangan mencampur obat berkhasiat keras dalam mortar dalam keadaan tidak diencerkan, untuk mencegah sebagian obat tertinggal dalam pori-pori dinding mortar. Cara yang baik ialah, pilihlah mortar yang halus, masukkan dulu kira-kira sama bagian serbuk yang lain, digerus sendirian baru dimasukkan dan digerus bersama obat yang berkhasiat keras. Setelah itu masukkan bagian serbuk yang lain sedikit demi sedikit sambil diaduk dan digerus. Untuk mencampur tersebut sebaiknya digunakan bagian serbuk yang lain yang mempunyai warna berlainan dan kontras dengan warna obat berkhasiat keras tersebut. Bila semua serbuk berwarna putih berilah zat warna, biasanya Carmin.
2. Bila bagian-bagian serbuk mempunyai BJ yang berlainan, masukkan dulu serbuk yang BJ-nya besar baru kemudian masukkan bagian serbuk yang BJ-nya lebih rendah dan diaduk.

Sebagai contoh :

R/Magnesi Oxydi	5
Bismuth.Subcarbonas	5

m.f.pulv

S.t.d.d.cp.

Masukkan Bismuth Subcarbonas dulu dalam mortar, gerus sambil diaduk, ditambah Magnesii Oxydum sedikit demi sedikit, setelah itu dimasukkan Saccharum Lactis. Magnesii Oxydum adalah serbuk yang sangat ringan.

3. Jangan menggerus bahan-bahan serbuk dalam jumlah banyak sekaligus. Hal ini untuk menghindari agar jangan sampai ada bagian serbuk yang belum halus. Karena dengan menggerus akan banyak terjadi Kristal kasar menjadi halus. Bila menggerus serbuk banyak, akan terjadi serbuk halus yang banyak pula, tetapi ada bagian-bagian kasar yang terlepas dan tidak ikut tergerus dengan baik. Maka itu lebih baik bagian-bagian serbuk digerus masing-masing dalam mortar sampai halus baru dicampur.
4. Dalam membuat serbuk lebih baik bila bahan-bahan baku serbuk kering. Maka itu untuk menggerus halus serbuk kristal lebih baik menggunakan mortar panas. Hal ini khusus untuk menggerus Kalii Bromidum, Natrii Chloridum dan sebagainya.

Memanaskan Mortir dilakukan sebagai berikut :

Tuangi mortar dan stamper dengan air panas, biarkan beberapa menit sampai dinding luar mortar terasa panas, setelah itu air panas dituang keluar dan keringkan dengan serbet bersih.

Jangan menggunakan mortar panas untuk bahan-bahan yang mudah menguap, atau rusak pada pemanasan seperti ;

Ammonii Carbonas, Salol, Natrii Bicarbonas, Ammonii Chloridum dan peroksida seperti Magnesii Peroxydi.

5. Cara mencampur Camphora dalam serbuk dilakukan sebagai berikut :  
Larutkan Camphora dengan Spiritus fortiori dalam mortir sampai cukup larut, jangan berlebihan, setelah itu diaduk dengan bahan lain misalkan Saccharum Lactis sampai Spiritus fortiornya menguap. Pada waktu mengaduk jangan ditekan untuk menghindari camphora menggumpal kembali.  
Pada pembuatan serbuk Camphora untuk pemakaian luar dapat digunakan eter sebagai pengganti Spiritus fortiori.
6. Serbuk dengan ekstrak kental

Dalam mortir panas ekstrak kental diencerkan dengan cairan penyari, misalnya Spiritus dilutes atau Spiritus lainnya secukupnya dan diserbukkan dengan pertolongan zat tambahan yang cocok, misalkan Saccharum Lactis atau Amylum Oryzae.

Contoh resep :

R/Extrac. Belladon.spiss	0,020
Luminal	0,020
Papaverin.HCl	0,030
m.f.pulv.d.t.d.No.XII	
S,3.d.d.p.	

Macam cairan yang digunakan untuk mengencerkan ekstrak kental :

Etanol encer (70%) : Extractum Belladonnae (F.I), Extractum Hyoscyami (F.I)  
Extractum Valerianae  
Etanol 90% : Extractum Cannabis Indicae.

Pemanasan mortir dilakukan dengan jalan :

Mortir dan stamper yang digunakan dituangi dulu dengan air panas sampai dinding mortir luar terasa panas, air dibuang dikeringkan dengan serbet, setelah itu campuran ekstrak dan serbuk yang masih basah dimasukkan, diaduk dan yang melekat pada dinding mortir dilepas dengan spatel sampai serbuk menjadi kering dan homogen. Bila mortir sudah dingin baru ditambahkan serbuk-serbuk yang lain. Ini untuk menjaga jangan sampai serbuk lain yang tidak tahan pemanasan rusak. Biasanya digunakan Saccharum lactis. Dapat pula dipakai Saccharum album, Kalii Sulfas, Calcii Carbonas, Amylum, Liquiritiae Radicis pulverata dan lainnya. Banyaknya Saccharum Lactis yang digunakan ialah 5-10X Extractum spissum.

#### 7. Serbuk dengan Tinctura atau Extractum liquidum

Tincture dan Extractum liquidum diupkan pelarutnya di atas tangas air hingga hampir kering lalu diserbukkan dengan pertolongan bahan tambahan yang cocok, biasanya digunakan Saccharum Lactis bila untuk obat dalam. Supaya serbuk yang dipakai pengeringan tidak menjadi keras, maka masa selalu dilepas dengan spatel dari dinding mortir.

Bila kandungan zat berkhasiat tidak mudah menguap atau rusak dan jumlahnya kecil, maka digunakan mortir panas dan dikeringkan dengan penambahan *Saccharum lactis*.

Bila jumlah ekstrak cair atau tingtur banyak maka diuapkan dulu diatas tangas air, diaduk dan bila cairan tinggi sedikit ditambah *Saccharum Lactis* dan masa selalu dilepas dengan spatel agar serbuk pengering tidak melekat dinding mortir.

Tinctura yang sering dibuat secara tersebut ialah *Ratanhia* Tinctura, *Opii* Tinctura, *Gentianae* Tinctura dan *Strophanti* Tinctura. Bila zat yang berkhasiat pada pemanasan diatas tangas air mudah menguap atau rusak (terurai) oleh pemanasan dapat dilakukan sebagai berikut :

- a. Isi tingtur diketahui secara kualitatif dan kuantitatif

Di sini diambil isi zat berkhasiatnya saja. Misalkan pada *Opii Benzoica* Tinctura, *Camphorae Solutio Spirituosa* dan *Iodii* Tinctura.

- b. Tingtur tidak dapat diganti dengan isi zat berkhasiatnya. Di sini tingtur diupkan dengan pemanasan serendah mungkin. Dapat dilakukan sebagai berikut, dalam cawan yang berisi *Saccharum Lactis* dipanasi diatas tangas air dan teteskan tingtur sambil diaduk, tetes demi tetes penambahan tetes setelah tetes sebelumnya menjadi kering. Dengan cara ini dilakukan pada *Opii Aromatica* Tinctura, *Valerianae* Tinctura,.

Serbuk dengan *Nitroglycerini Solutio Spirituosa* dengan Penambahan campuran serbuk yang lain.

Membuat serbuk dengan ekstrak cair dapat dilakukan seperti pada tingtur.

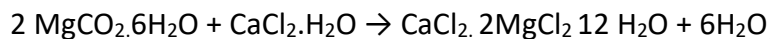
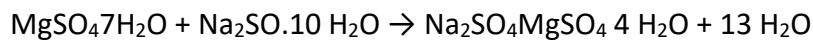
8. Gula berminyak = *Elaeosacchara* adalah campuran 2 gram *Saccharum Lactis* dengan 1 tetes minyak eteris, yang sering digunakan adalah *Oleum Anisi*, *Oleum Foeniculli*, dan *Oleum Menthae Piperitae*. Gula berminyak tidak boleh disimpan sebagai persediaan, daan dikemas dalam kertas perkamen, jangan dengan kertas paraffin, sebab minyak eterisnya akan diserap. Gula berminyak harus dibuat dengan tetes minyak eteris penuh tidak pecahan, bila dalam hitungan diperoleh pecahan, dibuat dengan bilangan tetes penuh, sisa gula berminyak disisihkan (disimpan).
9. Campuran serbuk yang menjadi basah atau mencair

Arti basah di sini ialah menyerap air atau keluar air kristalnya, menyerap air di sini disebabkan oleh karena campuran serbuk itu lebih higroskopis dari masing-

masing serbuk/kristal. Selain tersebut campuran serbuk dapat menyebabkan turunnya titik lebur campuran serbuk tersebut dibanding titik lebur masing-masing serbuk.

Keluarnya air kristal dapat terjadi karena membentuk :

- a. Senyawa garam rangkap yang mengandung air kristal lebih sedikit dibanding jumlah air kristal masing-masing zat seperti :



Perbandingan berat senyawa yang kering dengan senyawa yang mengandung air kristal ialah :

Alumini et Kalii Sulfas dengan yang eksikates (kering) adalah 100:67

Ferrosi Sulfas dengan yang eksikates adalah 100:67

Magnesii Sulfas dengan yang eksikates adalah 100 : 67

Natri Carbonas dengan yang eksikates adalah 100: 50

Natrii Sulfas dengan yang eksikates adalah 100 : 50

- b. Terjadi senyawa baru dengan air kristal yang lebih sedikit, misalkan :

R/ Magnesii Sulf	200
Natrii Bicarbonas	50



- c. Penurunan tekanan uap relatif

Basahnya serbuk dapat pulak disebabkan campuran serbuk tersebut lebih higroskopis. Higroskopisitas serbuk adalah tergantung dari tekanan uap dan larutan jenuh zat tersebut. Bila tekanan uapnya lebih kecil dia akan menyerap air dari udara.

## 2.2 Kapsul(Capsulae)

### *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.

### *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 diisi ke dalam 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 energi ultrasonik. 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 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*.

#### *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

*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

*Bobot dan Volume Ukuran Kapsul*

Bobot atau volume kapsul obat yang dapat diisikan ke dalam kapsul tergantung pada sifat bahan obat itu sendiri. Ketepatan dan kecepatan memilih ukuran kapsul biasanya berdasarkan pengalaman atau pengerjaan secara eksperimental. Sebagai pedomannya dapat menggunakan table 2.1.

Dalam mempersiapkan resep untuk sediaan kapsul, ukuran kapsul hendaknya dicatat untuk memudahkan jika diperlukan pembuatan ulang. Juga perlu diperhatikan, jika seorang pasien mendapatkan dua macam kapsul sekaligus, jangan diberikan dalam warna yang sama untuk menghindari kesalahan minum obat tersebut.

**Tabel 2.1** Bobot dan ukuran kapsul

No. Ukuran	Acetosal dalam gram	Nat-bikarbonat dalam gram	Nbb* dalam gram
000	1	1,4	1,7
00	0,6	0,9	1,2
0	0,5	0,7	0,9
1	0,3	0,5	0,6
2	0,25	0,4	0,5
3	0,2	0,3	0,4
4	0,15	0,25	0,25
5	0,1	0,12	0,12

Nbb = nitras bismuthi basa

**Tabel 2.2** Volume dan ukuran kapsul

No. Ukuran	Volume dalam milliliter
000	1,7
00	1,2
0	0,85
1	0,62
2	0,52
3	0,36
4	0,27

5	0,19
Untuk hewan	Untuk hewan
10	30
11	15
12	7,5

### 2.3 Salep/Unguenta/Unguentum

#### *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).

Persyaratan Salep (FI III)

1. Pemerian : tidak boleh berbau tengik
2. Kadar : kecuali dinyatakan lain dan untuk salep yang mengandung obat keras atau obat narkotik, kadar bahan obat adalah 10%.

3. Dasar salep (ds) : kecuali dinyatakan lain, sebagai bahan dasar salep (basis salep) digunakan vaselin putih (vaselin album). Tergantung dari sifat bahan obat dan tujuan pemakaian salep, dapat dipilih beberapa bahan dasar salep sebagai berikut:
  - a. Ds. Senyawa hidrokarbon : vaselin putih, vaselin kuning (vaselin flavum), malam putih (cera album), malam kuning (cera flavum), atau campurannya.
  - b. Ds. Serap : lemak bulu domba (adepts lanae), campuran 3 bagian kolesterol, 3 bagian steril-alkohol, 8 bagian malam putih dan 86 bagian vaselin putih, campuran 30 bagian malam kuning dan 70 bagian minyak wijen.
  - c. Ds. Yang dapat disuse dengan air atau Ds. Emulsi, misalnya emulsi minyak dalam air (M/A)
  - d. Ds. yang dapat larut dalam air, misalnya PEG atau campurannya.
4. Homogenitas : jika dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, harus menunjukkan susunan yang homogeny.
5. Penandaan : pada etiket harus tertera "obat luar".

#### *Penggolongan Salep*

1. Menurut konsistensinya salep dapat dibagi :
  - a. Unguenta : salep yang mempunyai konsistensi seperti mentega, tidak mencair pada suhu biasa, tetapi mudah dioleskan tanpa memakai tenaga.
  - b. Cream (krim) : salep yang banyak mengandung air, mudah diserpa kulit, suatu tipe yang dapat dicuci dengan air.
  - c. Pasta : salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk), suatu salep tebal, karena merupakan penutup atau pelindung bagian kulit yang diolesi.
  - d. Cerata : salep berlemak yang mengandung persentase lilin (wax) yang tinggi sehingga konsistensinya lebih keras (ceratum labiale).
  - e. 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)
2. Menurut sifat farmakologi/terapeutik dan penetrasinya, salep dapat dibagi :

- a. Salep epidermis (epidermic ointment; salep penutup) guna melindungi kulit dan menghasilkan efek local, tidak diabsorpsi, kadang-kadang ditambahkan antiseptic, antringensia untuk meredakan rangssangan atau anestesi local. Ds yang baik adalah ds. senyawa hidrokarbon.
  - b. 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.
  - c. Salep diadermis: salep yang bahan obatnya menembus kedalam tubuh melalui kulit dan mencapai efek yang diinginkan, misalnya salep yang mengandung senyaaw merkuri iodide, beladona.
3. Menurut dasar salepnya, salep dapat dibagi :
- a. 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.
  - b. Salep hdrofilik yaitu salep yang suka air atau kuat menarik air, biasanya ds. tipe M/A.
4. Menurut Formularium Nasional (Fornas)
- a. Dasar salep 1 (ds. senyawa hidrokarbon)
  - b. Dasar salep 2 (ds. serap)
  - c. Dasar salep 3 (ds. yang dapat dicuci dengan air atau ds. emulsi M/A)
  - d. Dasar salep 4 (ds. yang dapat larut dalam air)

#### *Kualitas Dasar Salep*

Kualitas Dasar salep yang baik adalah :

1. Stabil, tidak terpengaruh oleh suhu dan kelembapan dan selama dipakai harus bebas dari inkompatibilitas.
2. Lunak, harus halus, dan homogen.
3. Mudah dipakai.
4. Dasar salep yang cocok.
5. Dapat terdistribusi secara merata.

#### **2.4 Larutan**

##### *Pengertian*

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  $H_2SO_4$  maka akan terjadi reaksi kimia menjadi larutan  $ZnSO_4$  yang tidak dapat kembali Zn dan  $H_2SO_4$ . 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  $1-10\text{\AA}$ . 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.

1. Larutan encer, yaitu jumlah zat A yang terlarut kecil.
2. Larutan pekat, yaitu larutan yang mengandung fraksi zat A yang lebih besar.
3. Larutan jenuh (saturated), adalah larutan yang mengandung sejumlah maksimum zat A yang dapat larut dalam air pada suhu dan tekanan tertentu.
4. 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  $25^{\circ}\text{C}$ )

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.

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.
  - a. Sirup 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.
  - b. 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.
2. 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.
  - a. Losio (larutan atau suspensi) yang digunakan secara topikal.
  - b. 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.

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:

1. Air yang melarutkan bermacam-macam garam
2. Spiritus untuk melarutkan kamfer, iodin, mentol.
3. Gliserin untuk melarutkan tanin, zat samak, boraks, fenol.
4. Eter untuk melarutkan kamfer, fosfor, sublimat.
5. Minyak untuk melarutkan kamfer, menthol.
6. Parafin liquidum untuk melarutkan cera, cetasium, minyak-minyak, kamfer, mentol, klorbutanol.
7. Kloroform untuk melarutkan minyak-minyak lemak.

*Keuntungan dan kerugian bentuk larutan:*

Keuntungan:

1. Merupakan campuran homogen
2. Dosis dapat diubah-ubah dalam pembuatan
3. Dapat diberikan dalam larutan encer, sedangkan kapsul dan tablet sulit diencerkan
4. Kerja awal obat lebih cepat karena obat cepat diabsorpsi.
5. Mudah diberi pemanis, bau-bauan, dan warna, dan hal ini cocok untuk pemberian obat pada anak-anak
6. Untuk pemakaian luar, bentuk larutan mudah digunakan.

Kerugian:

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

## **2.5 Suspensi**

Suspensi adalah sediaan cair yang mengandung partikel tidak larut dalam bentuk halus yang terdispersi ke dalam fase cair. Suspensi oral adalah sediaan cair yang mengandung partikel padat dalam bentuk halus yang terdispersi dalam fase cair dengan bahan pengaroma yang



sesuai yang ditujukan untuk penggunaan oral. Beberapa suspensi yang diberi etiket sebagai susu atau magma termasuk dalam kategori ini. Beberapa suspensi dapat langsung digunakan, sedangkan yang lain berupa campuran padat dalam bentuk halus yang harus dikonstitusikan terlebih dahulu dengan pembawa yang sesuai, segera sebelum digunakan. Sediaan ini disebut “Untuk Suspensi Oral”.

Suspensi topikal adalah sediaan cair yang mengandung partikel padat dalam bentuk halus yang terdispersi dalam pembawa cair yang ditujukan untuk penggunaan pada kulit. Losion eksternal harus mudah menyebar di daerah pemakaian, tidak mudah mengalir dari daerah pemakaian, dan cepat kering membentuk lapisan film pelindung. Beberapa suspensi yang diberi etiket sebagai “Lotion” termasuk dalam kategori ini.

Suspensi tetes telinga adalah sediaan cair mengandung partikel-partikel halus yang ditujukan untuk diteteskan pada telinga bagian luar. Suspensi oftalmik adalah sediaan cair steril yang mengandung partikel-partikel sangat halus yang terdispersi dalam cairan pembawa untuk pemakaian pada mata. Obat dalam suspensi harus dalam bentuk termikronisasi agar tidak menimbulkan iritasi atau goresan pada kornea. Suspensi obat mata tidak boleh digunakan jika terdapat massa yang mengeras atau terjadi penggumpalan.

Suspensi untuk injeksi adalah sediaan cair steril berupa suspensi serbuk dalam medium cair yang sesuai dan tidak boleh menyumbat jarum suntiknya (syringe ability) serta tidak disuntikkan secara intravena atau ke dalam larutan spinal. Suspensi untuk injeksi terkonstitusi adalah sediaan padat kering dengan bahan pembawa yang sesuai untuk membentuk larutan yang memenuhi semua persyaratan untuk suspensi steril setelah penambahan bahan pembawa yang sesuai.

### **Stabilitas Suspensi**

Salah satu masalah yang dihadapi dalam proses pembuatan suspensi adalah cara memperlambat penimbunan partikel serta menjaga homogenitas partikel. Cara tersebut merupakan salah satu tindakan untuk menjaga stabilitas suspensi. Beberapa faktor yang memengaruhi stabilitas suspensi ialah :

#### **a. Ukuran Partikel**

Ukuran partikel erat hubungannya dengan luas penampang partikel tersebut serta daya tekan ke atas dari cairan suspensi itu. Hubungan antara ukuran partikel merupakan perbandingan terbalik dengan luas penampangnya. Sedangkan antara luas penampang dengan daya tekan ke atas terdapat hubungan linier. Artinya

semakin kecil ukuran partikel semakin besar luas penampangnya (dalam volume yang sama). Sedangkan semakin besar luas penampang partikel, daya tekan ke atas cairan akan semakin besar, akibatnya memperlambat gerakan partikel untuk mengendap sehingga untuk memperlambat gerakan tersebut dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel.

**b. Kekentalan (Viskositas)**

Kekentalan suatu cairan memengaruhi pula kecepatan aliran cairan tersebut, semakin kental suatu cairan, kecepatan alirannya semakin turun atau semakin kecil. Kecepatan aliran dari cairan tersebut akan memengaruhi pula gerakan turun partikel yang terdapat di dalamnya. Dengan demikian, dengan menambah kekentalan atau viskositas cairan, gerakan turun partikel yang dikandungnya akan diperlambat. Perlu diingat bahwa kekentalan suspensi tidak boleh terlalu tinggi agar sediaan mudah dikocok dan dituang. Hal ini dapat dibuktikan dengan Hukum Stokes

$$V = \frac{d^2(\rho - \rho_0)g}{\eta}$$

Keterangan :

V = Kecepatan aliran

d = diameter partikel

$\rho$  = bobot jenis partikel

$\rho_0$  = bobot jenis cairan

g = gravitasi

$\eta$  = viskositas cairan

**c. Jumlah Partikel (Konsentrasi)**

Jika di dalam suatu ruangan terdapat partikel dalam jumlah besar, maka partikel akan sulit melakukan gerakan bebas karena sering terjadi benturan antara partikel tersebut. Oleh benturan ini akan menyebabkan terbentuknya endapan zat tersebut, oleh karena itu semakin makin besar konsentrasi partikel, makin besar kemungkinannya terjadi endapan partikel dalam waktu yang singkat.

**d. Sifat atau Muatan Partikel**

Suatu suspensi kemungkinan besar terdiri atas beberapa macam campuran bahan yang sifatnya tidak selalu sama. Dengan demikian, ada kemungkinan terjadi interaksi

antarbahan yang menghasilkan bahan yang sukar larut dalam cairan tersebut. Karena sifat bahan tersebut sudah merupakan sifat alam, kita tidak dapat memengaruhinya.

Stabilitas fisik suspensi farmasi didefinisikan sebagai kondisi suspensi dimana partikel tidak mengalami agregasi dan tetap terdistribusi merata. Jika partikel mengendap, partikel tersebut akan mudah tersuspensi kembali dengan pengocokan ringan. Partikel yang mengendap ada kemungkinan dapat saling melekat oleh suatu kekuatan untuk membentuk compacted cake, peristiwa itu disebut "caking".

Jika dilihat dari faktor-faktor di atas, maka faktor konsentrasi dan sifat partikel tersebut merupakan faktor yang tetap, artinya tidak dapat diubah lagi karena konsentrasi merupakan jumlah obat yang tertulis dalam resep dan sifat partikel merupakan sifat alam. Yang dapat diubah atau disesuaikan adalah ukuran partikel atau viskositas.

Ukuran partikel dapat diperkecil dengan menggunakan mixer, homogenizer, colloid mill, dan mortar. Sedangkan viskositas fase eksternal dapat dinaikkan dengan menambahkan zat pengental yang dapat larut ke dalam cairan tersebut. Bahan-bahan pengental ini sering disebut suspending agent (bahan pensuspensi), yang umumnya bersifat mudah mengembang dalam air (hidrokoloid).

Bahan pensuspensi atau suspending agent dapat dikelompokkan sebagai bahan pensuspensi dari alam dan bahan pensuspensi sintetis.

#### **e. Bahan Pensuspensi dari Alam**

Bahan alam dari jenis gom sering disebut "gom atau hidrokoloid". Gom dapat larut atau mengembang atau mengikat air sehingga campuran tersebut membentuk musilago atau lendir. Dengan terbentuknya musilago, viskositas cairan tersebut bertambah dan akan menambah stabilitas suspensi. Kekentalan musilago sangat dipengaruhi oleh panas, pH, dan proses fermentasi bakteri. Hal ini dapat dinuktikan dengan percobaan berikut.

"Simpan dua botol yang berisi musilago sejenis. Satu botol ditambah dengan asam dan dipanaskan, kemudian keduanya disimpan di tempat yang sama. Setelah beberapa hari diamati, ternyata botol ditambah asam dan dipanaskan mengalami penurunan viskositas yang lebih cepat dibandingkan dengan botol tanpa pemanasan".

### **Golongan gom Meliputi :**

#### **1. Akasia (*pulvis Gummi Arabic*)**

Bahan ini diperoleh dari eksudat tanaman *Acasia sp.*, dapat larut dalam air, tidak larut dalam alkohol, dan bersifat asam. Viskositas optimum musilagonya adalah antara pH 5-9. Jika ada suatu zat yang menyebabkan pH tersebut menjadi di luar pH 5-9 akan menyebabkan penurunan viskositas yang nyata. Musilago gom arab dengan kadar 35% memiliki kekentalan kira-kira sama dengan gliserin. Gom ini mudah dirusak oleh bakteri sehingga dalam suspensi harus ditambahkan zat pengawet (*preservative*)

#### **2. Chondrus**

Diperoleh dari tanaman *Chondrus crispus* atau *Gigartina mamillosa*, dapat larut dalam air tidak larut dalam alkohol, dan bersifat basa. Ekstrak dari Chondrus disebut "karagen", yang banyak dipakai oleh industri makanan. Karagen merupakan derivat dari sakarida sehingga mudah dirusak oleh bakteri dan memerlukan penambahan pengawet untuk suspensi tersebut.

#### **3. Tragakan**

Merupakan eksudat dari tanaman *Astralagus gummifera*. Tragakan sangat lambat mengalami hidrasi sehingga untuk mempercepat hidrasi biasanya dilakukan pemanasan. Musilago tragakan lebih kental daripada musilago dan Gom arab. Musilago tragakan hanya baik sebagai stabilisator suspensi, tetapi bukan sebagai emulgator.

#### **4. Algin**

Diperoleh dari beberapa spesies ganggang laut. Di perdagangan terdapat dalam bentuk garamnya, yaitu natrium alginat. Algin merupakan senyawa organik yang mudah mengalami fermentasi bakteri sehingga suspensi dengan algin memerlukan bahan pengawet. Kadar yang dipakai sebagai bahan pensuspensi umumnya 1-2%.

#### **f. Bahan pensuspensi Alam Bukan Gom**

Suspending agent alam yang bukan gom adalah tanah liat. Tanah liat yang sering dipergunakan untuk tujuan menambah stabilitas suspensi ada 3 macam, yaitu *bentinit*, *hectorile*, dan *veegum*. Jika tanah liat dimasukkan ke dalam air, mereka akan mengembang dan mudah bergerak jika dilakukan pengocokan. Peristiwa ini

disebut “*tiksotrofi*”. Karena peristiwa tersebut kekentalan cairan akan bertambah sehingga stabilitas suspensi menjadi lebih baik.

Ketiga tanah liat tersebut bersifat tidak larut dalam air sehingga penambahan bahan tersebut ke dalam suspensi adalah dengan menaburkan pada campuran suspensi. Keuntungan penggunaan bahan suspensi dari tanah liat adalah tidak dipengaruhi oleh suhu atau panas dan fermentasi dari bakteri, karena bahan-bahan tersebut merupakan senyawa anorganik, bukan golongan karbohidrat.

**g. Formula Suspensi**

Untuk membuat suspensi stabil secara fisik ada dua cara, yaitu :

1. Penggunaan “structured vehicle” untuk menjaga partikel deflokulasi dalam suspensi. Structured vehicle adalah larutan hidrokoloid seperti tilose, gom, bentonit, dan lain lain.
2. Penggunaan prinsip-prinsip flokulasi untuk membentuk flok, meskipun cepat terjadi pengendapan, tetapi dengan pengocokan ringan mudah disuspensikan kembali.

*Pembuatan suspensi sistem flokulasi*

1. Partikel diberi zat pembasah dan dispersi medium.
2. Setelah itu ditambahkan zat pemflokulasi, biasanya larutan elektrolit, surfaktan, atau polimer
3. Diperoleh suspensi flokulasi sebagai produk akhir
4. Jika dikehendaki, agar flok yang terjadi tidak cepat mengendap, maka ditambah *structured vehicle*.
5. produk akhir yang diperoleh ialah suspensi flokulasi dalam *sturctured vehicle*.

**h. Bahan Pengawet**

Penambahan bahan lain dapat pula dilakukan unruk menambah stabilitas suspensi, antara lain dengan penambahan bahan pengawet. Bahan ini sangatdiperlukan terutama untuk suspensi yang menggunakan hidrokoloid alam, karena bahan ini sangat mudah dirusak oleh bakteri.

Sebagai bahan pengawet dapat digunakan butil para benzoat (1:1250), etil parabenzoat (1:500), propil parabenzoat (1:4000), Nipasol, Nipagin ±1%.

Disamping itu, banyak pula digunakan garam kompleks merkuri sebagai pengawet, karena hanya diperlukan jumlah yang kecil, tidak toksis, dan tidak iritasi. Misalnya fenil merkuri nitrat, fenil merkuri klorida, fenil merkuri asetat.

## **2.6 Emulsi**

Emulsi adalah sediaan yang mengandung bahan obat cair atau larutan obat, terdispersi dalam cairan pembawa, distabilkan dengan zat pengemulsi atau surfaktan yang cocok. Emulsi merupakan sediaan yang mengandung dua zat yang tidak tercampur, biasanya air dan minyak, dimana cairan yang satu terdispersi menjadi butir-butir kecil dalam cairan yang lain. Dispersi ini tidak stabil, butir-butir uni bergabung (koalesan) membentuk dua lapisan air dan minyak yang terpisah.

Zat pengemulsi (emulgator) merupakan komponen yang paling penting agar memperoleh emulsi yang stabil. Semua emulgator bekerja dengan membentuk lapisan disekeliling butir-butir tetesan yang terdispersi dan lapisan ini berfungsi agar mencegah terjadinya koalesan dan terpisahnya cairan dispers sebagai fase terpisah. Terbentuk dua macam tipe emulsi yaitu emulsi M/A dimana tetes minyak terdispersi dalam fase air dan tipe A/M dimana fase intern adalah air dan fase ekstern adalah minyak. Zat pengemulsi antara lain adalah PGA, tragacantha, gelatin, sopo, senyawa amonium kwarterner. Kolesterol, surfaktan seperti tween dan Span. Untuk menjaga kestabilan emulsi perlu ditambahkan pengawet yang cocok.

Tipe emulsi ditentukan oleh sifat emulgator, yaitu bila emulgator yang digunakan larut dalam air atau suka air (hidrofil) maka akan diperoleh emulsi tipe M/A tetapi apabila emulgator larut dalam minyak atau suka minyak (lipofil) maka akan terbentuk tipe emulsi A/M. Emulgator yang membentuk emulsi tipe M/A antara lain adalah : PGA, tragacantha, pulvis gummosus, agar-agar, vitellum ovi, gelatina, sabun monovalen, tween, natrium laurylsulfat dan sebagainya. Emulgator yang membentuk emulsi tipe A/M antara lain adalah kolesterol, span, sabun polivalen.

## **2.7 Supositoria**

### *Pengertian*

*Supositoria* menurut FI edisi IV adalah sediaan padat dalam berbagai bobot dan bentuk, yang diberikan melalui rektum, vagina, atau uretra; umumnya meleleh, melunak, atau melarut pada suhu tubuh. Supositoria dapat bertindak sebagai pelindung jaringan setempat dan sebagai pembawa zat terapeutik yang bersifat lokal atau sistemik.

### Macam-macam Supositoria

Macam-macam supositoria berdasarkan tempat penggunaannya yaitu :

- a. Supositoria rektal, sering disebut sebagai supositoria saja, berbentuk peluru, digunakan lewat rektum atau anus. Menurut FI III bobotnya antara 2-3 g, yaitu untuk dewasa 3 g dan anak 2 g, sedangkan menurut FI IV kurang lebih 2 g.  
Supositoria rektal berbentuk-torpedo mempunyai keunggulan, yaitu jika bagian yang besar masuk melalui jaringan otot penutup dubur, supositoria akan tertarik masuk dengan sendirinya.
- b. Supositoria Vaginal (ovula), berbentuk bola lonjong seperti kerucut, digunakan lewat vagina, berat antara 3-5 g. Menurut FI III 3-6 g, umumnya 5g.  
Supositoria kempa atau supositoria sisipan adalah supositoria vaginal yang dibuat dengan cara mengempa massa serbuk menjadi bentuk yang sesuai, atau dengan cara pengkapsulan dalam gelatin lunak.  
Menurut FI IV, supositoria vaginal dengan bahan dasar yang dapat larut atau dapat bercampur dalam air seperti PEG atau gelatin tergliserinasi memiliki bobot 5 g. Supositoria dengan bahan dasar gelatin tergliserinasi (70 bagian gliserin, 20 bagian gelatin, dan 10 bagian air) harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, sebaiknya pada suhu di bawah 35°C.
- c. Supositoria uretra (*bacilla, bougis*) digunakan lewat uretra, berbentuk batang dengan panjang antara 7-14 cm.

### Metode Pembuatan Supositoria

1. Dengan tangan  
Pembuatan dengan tangan hanya dapat dikerjakan untuk supositoria yang menggunakan bahan dasar oleum cacao berskala kecil, dan jika bahan obat tidak tahan terhadap pemanasan. Metode ini kurang cocok untuk iklim panas
2. Dengan mencetak hasil leburan  
Cetakan harus dibasahi lebih dahulu dengan parafin cair bagi yang memakai bahan dasar gliserin-gelatin, tetapi untuk oleum cacao dan PEG tidak dibasahi karena akan mengerut pada proses pendinginan dan mudah dilepaskan dari cetakan.
3. Dengan kompresi

Pada metode ini, proses penuangan, pendinginan dan pelepasan supositoria dilakukan dengan mesin secara otomatis. Kapasitas bisa sampai 3500-6000 supositoria/jam.

#### *Pembuatan Supositoria Secara Umum*

Bahan dasar supositoria yang digunakan dipilih agar meleleh pada suhu tubuh atau dapat larut dalam cairan rektum. Obat diusahakan agar larut dalam bahan dasar, jika perlu dipanaskan. Jika obat sukar larut dalam bahan dasar, harus dibuat serbuk halus. Setelah campuran obat dan bahan dasar meleleh atau mencair, dituangkan ke dalam cetakan supositoria kemudian didinginkan. Cetakan tersebut terbuat dari besi yang dilapisi nikel atau dari logam lain, namun ada juga yang dibuat dari plastik. Cetakan ini mudah dibuka secara longitudinal untuk mengeluarkan supositoria. Untuk mencetak *bacilla* dapat digunakan tabung gelas atau gulungan kertas. Untuk mengatasi massa yang hilang karena melekat pada cetakan, supositoria harus dapat berlebih ( $\pm 10\%$ ), dan sebelum digunakan cetakan harus dibasahi lebih dahulu dengan parafin cair atau minyak lemak, atau spiritus saponatus (*soft soap liniment*). Namun, spiritus saponatus tidak boleh digunakan untuk supositoria yang mengandung garam logam karena akan bereaksi dengan sabunya dan sebagai pengganti digunakan oleum recini dalam etanol. Khusus untuk supositoria dengan bahan dasar PEG dan Tween bahan pelicin cetakan tidak diperlukan, karena bahan dasar tersebut dapat mengerut sehingga mudah dilepas dari cetakan pada proses pendinginan.

#### *Pengemasan Supositoria*

1. Dikemas sedemikian rupa sehingga tiap supositoria terpisah, tidak mudah hancur, atau meleleh
2. Biasanya dimasukkan dalam wadah dari aluminium foil atau strip plastik sebanyak 6 sampai 12 buah, untuk kemudian dikemas dalam dus
3. Harus disimpan dalam wadah tertutup baik di tempat sejuk

#### *Pemeriksaan Mutu Supositoria*

Setelah dicetak, dilakukan pemeriksaan sebagai berikut,

1. Penetapan kadar zat aktifnya dan disesuaikan dengan yang tertera pada etiketnya
2. Uji terhadap titik leburnya, terutama jika menggunakan bahan dasar oleum cacao
3. Uji kerapuhan, untuk menghindari kerapuhan sistem pengangkutan.
4. Uji waktu hancur, untuk PEG 1000 15 menit, sedangkan untuk oleum cacao dingin 3 menit



## 5. Uji homogenitas

### *Ovula (Ovulae)*

Ovula adalah sediaan padat, umumnya berbentuk telur, mudah melembek dan meleleh pada suhu tubuh, dapat melarut, dan digunakan sebagai obat luar khusus untuk vagina. Bahan dasar ovula harus dapat larut dalam air atau meleleh pada suhu tubuh. Sebagai bahan dasar dapat digunakan lemak coklat atau campuran PEG dalam berbagai perbandingan. Bobot ovula adalah 3-6g, umumnya 5 g. Ovula disimpan dalam wadah tertutup baik dan disimpan di tempat sejuk.

## **2.8 Tablet**

### *Pengertian*

Tablet (*compressi*) adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. *Bolus* adalah tablet besara yang digunakan untuk obat hewan besar.

### *Penggolongan Tablet*

#### 1. Berdasarkan metode pembuatan

##### a. Tablet cetak

Tablet ini dibuat dari bahan obat dan bahan pengisi yang umumnya mengandung laktosa dan serbuk sukrosa dalam berbagai perbandingan. Tablet cetak agak rapuh sehingga harus hati-hati dalam pengemasan dan pengindustrian. Kepadatan tablet tergantung pada ikatan kristal yang terbentuk selama proses pengeringan selanjutnya dan tidak tergantung pada kekuatan tekanan yang diberikan.

##### b. Tablet kempa

Tablet ini dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja. Umumnya tablet kempa mengandung zat aktif, bahan pengisi, bahan pengikat, desintegran dan lubrikan, dapat juga mengandung bahan pewarna dan lak yang diizinkan, bahan pengaroma dan bahan pemanis.

#### 2. Berdasarkan distribusi obat dalam tubuh

##### a. Bekerja lokal : tablet hisap untuk pengobatan pada rongga mulut. *Ovula* atau *tablet vaginal* pengobatan pada infeksi di vagina.

- b. Bekerja sistematis : per oral. Tablet yang bekerja sistematis dapat dibedakan menjadi :
- Yang bekerja *short acting* (jangka pendek) : dalam satu hari memerlukan beberapa kali menelan tablet.
  - Yang bekerja *long acting* ( jangka panjang) : dalam satu hari cukup menelan satu tablet.
3. Berdasarkan jenis bahan penyalut
- a. Tablet salut biasa/ salut gula (*dragee*) : disalut dengan gula dari suspensi dalam air mengandung serbuk yang tidak larut seperti pati, kalsium karbonat, talk, titanium dioksida yang disuspensikan dengan gom akasia atau gelatin. Kelemahan salut gula adalah lamanya waktu penyalutan, dan perlunya penyalut yang tahan air. Hal ini akan memperlambat disolusi dan memperbesar bobot tablet.
  - b. Tablet salut selaput (*film coated tablet/fct*) : disalut dengan hidroksipropil metil selulosa, metil selulosa, hidroksipropil selulosa, Na-CMC dan campuran selulosa asetat ftalat dengan P.E.G. yang tidak mengandung air atau mengandung air.
  - c. Tablet salut kempa: tablet yang disalut secara kempa cetak dengan masa granulat yang terdiri dari laktosa, kalsium fosfat, dan zat lain yang cocok. Mula-mula dibuat tablet inti, kemudian dicetak kembali bersama granulat kelompok lain sehingga terbentuk tablet berlapis (*multi layer tablet*). Tablet ini sering digunakan untuk pengobatan secara *repeat action*.
  - d. Tablet salut enterik (*enteric coated tablet*) : disebut juga *tablet lepas-tunda* jika obat dapat rusak dan inaktif karena cairan lambung atau dapat mengiritasi mukosa lambung, diperlukan penyalut enterik yang bertujuan untuk menunda pelepasan obat sampai tablet melewati lambung.
  - e. Tablet lepas-lambat (*sustained release*): efek diperpanjang, efek pengulangan, dan lepas lambat dibuat sedemikian rupa sehingga zat aktif akan tersedia selama jangka waktu tertentu setelah obat diberikan.

#### *Komponen Tablet*

Komponen-komponen dalam formulasi tablet terdiri atas zat aktif, bahan pengisi, bahan pengikat, desintegran dan lubrikan. Selain itu, tablet dapat juga mengandung bahan

pengawarna dan lak (bahan warna yang diabsorpsikan pada alumunium hidroksida yang tidak larut) yang diizinkan, bahan pengaroma, dan bahan pemanis.

1. Bahan pengisi ditambahkan jika zat aktifnya edikit atau sulit dikempa. Contohnya, laktosa, pati, kalsium fosfat dwibasa dan selulosa mikrokrystal.
2. Bahan pengikat memberikan daya adhesi pada serbuk sewaktu granulasi serta menambah daya kohesi pada bahan pengisi. Misalnya, gom akasia, gelatin, sukrosa, povidon, metilselulosa, karboksimetilselulosa (CMC), pasta pati terhidrolisis dan selulosa mikrokrystal.
3. Bahan penghancur (desintegan) membantu tablet agar hancur ditelan. Contohnya pati, pati dan selulosa yang dimodifikasi secara kimia, asam alginat, selulosa mikrokrystal, dan povidon sambung-silang.
4. Bahan lubrikan mengurangi gesekan selama proses pengempaan tablet melekat pada cetakan. Misalnya, campuran senyawa asam stearat dengan logam, asam stearat, minyak nabati terhidrogenasi, dan talk. Umumnya, lubrikan bersifat hidrofobik sehingga dapat menurunkan kecepatan desintegan dan disolusi tablet. Oleh karena itu, kadar lubrikan yang berlebihan harus dihindari. PEG dan garam lauril sulfat dapat digunakan, tetapi kurang memberikan daya lubrikasi yang optimal dan diperlukan dalam kadar yang lebih tinggi.
5. Glidan adalah bahan yang dapat meningkatkan kemampuan mengalirnya serbuk, umumnya digunakan dalam kempa langsung tanpa proses granulasi: misalnya silika pirogenik.
6. Bahan pewarna dan lak ditambahkan untuk meningkatkan nilai estetika atau untuk memberi identitas produk.

#### *Cara Pembuatan Tablet*

Pembuatan tablet dibagi menjadi tiga cara, yaitu granulasi basah, granulasi kering (menggunakan mesin rol atau mesin slug), dan kempa langsung. Tujuan granulasi basah dan kering adalah untuk meningkatkan aliran campuran dan / kemampuan kempa.

1. Granulasi Basah.
2. Granulasi Kering/ Slugging/Precompression.
3. Cetak/Kempa Langung.

## **2.9 Preparat Mata**

### ***Tetes Mata***

Tetes mata adalah sediaan steril berupa larutan atau suspensi yang digunakan dengan cara meneteskan obat pada selaput lendir mata di sekitar kelopak dan bola mata

Tetes mata harus memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan yaitu:

1. Steril
2. Sedapat mungkin isohidris
3. Sedapat mungkin isotonis

Bila obatnya tidak tahan pemanasan, maka sterilitas dicapai dengan menggunakan pelarut steril, dilarutkan obatnya secara aseptis, dan menggunakan penambahan zat pengawet dan botol atau wadah yang steril. Isotonis dan pH yang dikehendaki diperoleh dengan menggunakan pelarut yang cocok.

Pelarut yang sering digunakan adalah:

1. Larutan 2% Asam Borat (pH = 5)
2. Larutan Boraks – Asam Borat (pH = 6,5)
3. Larutan basa lemah Boraks – Asam Borat (pH = 8)
4. Aquadestillata
5. Larutan NaCl 0,9%

Larutan I

Acidi Borici	2
Fenilraksa nitrat	0,002%

Larutan II

Sol.Acid.Borisi 2%	90 ml
Sol.Natrii Biborat 2,5%	10 ml
Fenilraksa nitrat	0,002%

Larutan III

Sol. Acidi Borisi 2%	55 ml
Sol. Natrii Biborat 2,5%	45 ml
Fenilraksa nitrat	0,002 %

Cairan pembawa berair biasanya mengandung zat pengawet Fenilraksa nitrat, Fenilraksa asetat 0,022% b/v. Benzalkonium klorida 0,01% b/v didasarkan pemilihannya atas ketercampuran zat pengawet dengan obat yang dikandung, selama waktu tetes mata untuk digunakan. Benzalkonium klorida tidak dapat campur dengan anestetikum lokal. Tetes mata berupa larutan harus jernih, bebas partikel asing, benang dan serat.

Cara pembuatan bila tidak dinyatakan lain dilakukan dengan salah satu cara seperti berikut.

*Cara I.* Obat dilarutkan ke dalam cairan pembawa yang mengandung salah satu zat pengawet yang cocok dan larutan dijernihkan dengan penyaringan. Kemudian uap dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup dan kemudian disterilkan dengan uap air pada suhu 115° sampai 116° selama 30 menit dalam otoklaf.

*Cara II.* Obat dilarutkan kedalam cairan pembawa berair yang mengandung zat pengawet yang cocok dan disterilkan dengan cara C, yaitu disterilkan dengan penyaringan melalui penyaring bakteri steril, lalu dimasukkan kedalam wadah akhir yang steril dan ditimbang secara aseptik.

*Cara III.* Obat dilarutkan kedalam cairan pembawa berair yang mengandung zat pengawet yang cocok, lalu disaring dan dimasukkan kedalam wadah tertutup rapat dan disterilkan dengan cara B, yaitu disterilkan dengan pemanasan dengan bakterisida. Pemanasan dilakukan pada suhu 98-100° selama 30 menit. Untuk wadah yang lebih dari 30 ml sterilisasi diperpanjang, sehingga seluruh isi tiap wadah mencapai suhu 98° – 100°.

Penyimpanan obat tetes mata dilakukan dalam wadah kaca atau plastik tertutup kedap, volume 10 ml dan dilengkapi dengan penetes. Sediaan tetes mata harus diberi etiket yang tertera “Tidak boleh digunakan lebih dari 1 bulan setelah tutup dibuka”.

Pelarut yang digunakan untuk suatu zat dapat disebutkan sebagai berikut:

Pelarut	Nama Obat
Aqua destillata	Protargolum Kalii Sulfacetamidum Natrii Sulfacetamidum
Solutio Acidi Borici 2%	Cocaini Hydrochloridum Physostihgmini Salicylas Pilocarpini Nitras Procaini Hydrochloridum Zinci Sulfas
Solutio boracis et Acidi Borici	Atropini Sulfas Chloramphenicolum Ephedrini Hydrochloridum Homatropini Hydrochloridum Penicillinum

Pilocarpini Hydrochloridum  
Scopolamini Hydrochloridum

### ***Salep mata (Occulenta, Occulentum)***

Salep mata adalah saleb yang steril untuk pengobatan mata dengan menggunakan dasar salep yang cocok.

*Pembuatan:*

Bahan obat ditambah sebagai larutan steril atau serbuk steril termikronisasi pada dasar salep steril termikronisasi pada dasar salep steril, hasil akhir dimasukkan secara aseptik ke dalam tube steril.

Bahan obat dan dasar salep disterilkan dengan cara yang cocok, sedangkan tube disterilkan dengan cara autoklaf pada suhu 115<sup>o</sup>-116<sup>o</sup>C, selama tidak kurang dari 30 menit.

*Hemogenitas:* tidak boleh mengundang bahan kasar yang dapat teraba.

*Sterilitas:* memenuhi syarat uji sterilitas yang terasa pada *Uji Keamanan Hayati*.

*Penyimpanan:* dalam tube, di tempat sejuk

*Penandaan:* pada etiket juga harus tertera "Salep Mata".

### ***Collyrium (Obat Cuci mata)***

Collyrium adalah larutan steril dan jernih yang digunakan untuk mencuci mata. Misalnya *Optraex* yang berisi larutan steril *acidum boricum* (asam borat) yang hipertonis. Keadaan yang hipertonis disini ditujukan supaya cairan mata keluar sehingga terjadi pencucian mata karena kotoran mata ikut terbawa air mata keluar. Collyrium dapat dibuat dengan melarutkan obat dalam air, saring hingga jernih, masukkan ke dalam wadah, tutup dan sterilkan.

*Penyimpanan:* dalam wadah kaca atau plastik yang tertutup kedap.

Pada masa etiket harus tertera:

- a. "Masa penggunaan setelah tutup dibuka", dan
- b. "obat cuci mata"

Collyrium yang tidak mengandung zat pengawet hanya boleh digunakan paling lama 24 jam setelah botol dibuka tutupnya, sedangkan yang mengandung pengawet dapat digunakan paling lama 7 hari setelah tutupnya dibuka.

Pembuatan obat tetes mata, jika dinyatakan lain adalah sebagai berikut (FI III)

- a. Obat dilarutkan kedalam cairan pembawa yang mengandung salah satu pengawet tersebut di atas, lalu larutan dijernihkan dengan penyaringan, masukkan ke dalam wadah, tutup kedap dan sterilkan dengan cara sterilkan A/B yang tertera pada injectiones.
- b. Obat dilarutkan ke dalam cairan pembawa berair yang mengandung salah satu zat pengawet tersebut diatas, kemudian larutan disterilkan dengan cara sterilisasi yang tertera pada injectiones, masukkan ke dalam wadah steril secara aseptik dan ditutup-kedap.
- c. Obat dilarutkan ke dalam cairan pembawa tak-berair yang steril (yang disterilkan pada 150<sup>o</sup> dalam oven) dimasukkan kedalam wadah steril secara aseptik dan ditutup-kedap.

Penyimpanan: dalam wadah kaca atau plastik tertutup kedap, volume 10 ml yang dilengkapi dengan penetes.

Penandaan: pada etiket harus tertera "Tidak boleh digunakan lebih dari satu bulan setelah tutup dibuka".

Menurut FI IV, pembuatan larutan mata (larutan oftalmik) memerlukan perhatian khusus seperti pada larutan hidung dan telinga, dalam hal:

- a. Toksisitas bahan obat
- b. Nilai isotonisitas
- c. Kebutuhan bahan dapar
- d. Kebutuhan bahn pengawet
- e. Sterilitas
- f. Kemasan yang tepat

Secara ideal larutan mata mempunyai nilai isotonisitas sama dengan larutan NaCl P 0,9%, tetapi mata tahan terhadap nilai isotonisitas yang setara dengan larutan NaCl P antara 0,6%-2,0%.

Beberapa larutan obat mata perlu bersifat hipertonis untuk:

- a. Meningkatkan daya serap
- b. Menyediakan kadar zat aktif yang cukup tinggi sehingga efek obat yang cepat dan efektif.

Pendapatan bertujuan untuk mencegah kenaikan pH yang disebabkan oleh pelepasan lambat ion hidroksil dari wadah kaca. Kenaikan pH dapat mengganggu kelarutan dan

stabilitas obat. Air mata normal memiliki pH  $\pm 7,4$  (dalam beberapa hal, pH dapat berkisar antara 4,5-8,5) dan mempunyai kapasitas dapar tertentu.

*Sterilisasi* larutan mata yang digunakan untuk mata luka sangat penting. Sterilisasi dapat dilakukan dengan menggunakan penyaring membran steril atau penyaring bakteri secara aseptis, atau jika pemanasan tidak mempengaruhi stabilitas sediaan, maka sterilisasi obat dalam wadah akhir dengan cara autoklaf dapat dianjurkan.

Bahan pengawet tidak boleh ditambahkan pada sediaan larutan mata untuk pembedahan, karena dapat menimbulkan iritasi pada jaringan mata. Bahan pengawet yang dianjurkan adalah nipagin, nipasol, klorobutanol, fenil etil alkohol, timerosol, fenil raksa (II) nitrat atau fenil raksa (II) asetat 0,002% b/v, benzalkonium klorida 0,01% b/v, klorheksidin asetat 0,01% b/v. Bahan pengental (hidroksipropilmetilselulosa atau polivinil alkohol) harus bebas dari partikel yang dapat terlihat, dapat ditambahkan untuk meningkatkan kekentalan sehingga obat lebih lama kontak dengan jaringan.

Suspensi obat mata harus steril dan suspensi harus dalam bentuk termikronisasi agar tidak menimbulkan iritasi dan atau goresan pada kornea. Suspensi obat mata tidak boleh digunakan lagi jika terjadi pengerasan atau penggumpalan.

Strip larutan Na-Flouresin harus diracik dalam wadah dosis tunggal steril atau strip kertas steril yang di impregnasi dengan Na-Flouresin.

## 2.10 Injeksi

Injeksi adalah sediaan steril berupa larutan, emulsi, suspensi atau serbuk yang harus dilarutkan atau disuspensikan terlebih dahulu sebelum digunakan, yang disuntikkan dengan cara merobek jaringan ke dalam kulit atau melalui kulit kedalam selaput lender.

Definisi sediaan steril untuk penggunaan parenteral pada umumnya *tidak berlaku* untuk sediaan biologi, karena sifat khusus dan persyaratan perizinan.

Dalam FI IV, sediaan steril untuk penggunaan parenteral digolongkan menjadi 5 jenis yang berbeda, yaitu:

1. Obat atau larutan atau emulsi yang digunakan untuk injeksi, ditandai dengan nama, injeksi.....

Dalam FI III disebut berupa *larutan*.

Misalnya: *inj. Vit. C*, pelarutnya aqua pro injection.

*Inj. Champor oil*, pelarutnya olea neutralisata ad injection

*Inj. Luminal*, pelarutnya Sol. Petit atau propilen glikol dan air.



2. Sediaan padat kering atau cairan pekat tidak mengandung dapar, pengencer, atau bahan tambahan lainnya dan larutan yang diperoleh setelah penambahan pelarut yang sesuai dan memenuhi persyaratan injeksi, ditandai dengan nama bentuknya.....*Steril*.

dalam fi iii disebut zat padat kering yaitu jika akan disuntikkan ditambah zat pembawa yang cocok dan steril, hasilnya merupakan larutan yang memenuhi syarat larutan injeksi, misalnya: inj. Dihidrostreptomisin sulfat steril

3. Sediaan seperti tertera pada no. 2, tetapi mengandung satu atau lebih dapar, pengencer, atau bahan tambahan lain, dan dapat dibedakan dari nama bentuknya .....*untuk injeksi*

Dalam FI III disebut bahan obat pembawa cair yang cocok, hasilnya merupakan emulsi yang memenuhi semua persyaratan emulsi steril , misalnya: inj. Peniciline Oil untuk injeksi.

4. Sediaan berupa suspensi serbuk dalam medium cair yang sesuai dan tidak disuntikkan secara intravena atau kedalam saluran spiral, ditandai dengan nama *Suspensi.....steril*

Dalam FI III disebut suspensi steril (zat padat yang telah disuspensikan dalam pembawa yang cocok dan steril). Misalnya: inj. Suspensi Hidrokortison Asetat Steril.

5. Sediaan padat kering dengan bahan pembawa yang sesuai membentuk larutan yang memenuhi persyaratan untuk suspensi steril setelah penambahan bahan pembawa yang sesuai, ditandai dengan nama.....*Steril untuk Suspensi*.

Dalam FI III disebut zat poadat kering yang jika disuntikkan ditambahkan zat pembawa yang cocok dan steril, hasilnya merupakan suspensi yag memenuhi syarat suspensi steril, misalnya: inj. Prokain Penisilin G untuk suspensi.

Bahan tambahan ditambahkan pada pembuatan injeksi dengan maksud :

- a) Untuk mendapatkan pH yang optimal
- b) Untuk mendapatkan larutan yang isotonis
- c) Untuk mendapatkan larutan isoioni
- d) Sebagai zat bakterisida
- e) Sebagai pematam rasa setempat ( anestetika lokal )
- f) Sebagai stabilisator.

Isotonisitas merupakan salah satu persyaratan yang sangat mendasar dalam pembuatan sediaan injeksi. Larutan obat suntik dikatakan *isotonis* jika :

1. Mempunyai tekanan osmotis sama dengan tekanan osmotis cairan tubuh ( darah, cairan lumbal, air mata ) yang nilainya sama dengan tekanan osmotis larutan NaCl 0,9 % b/v.
2. Mempunyai titik beku sama dengan titik beku cairan tubuh, yaitu - 0,52°C.

Jika larutan injeksi mempunyai tekanan osmotis lebih besar dari larutan NaCl 0,9 % b/v, disebut "*hipertonis*", jika lebih kecil dari larutan NaCl 0,9 % b/v disebut "*hipotonis*". Jika larutan injeksi yang hipertonis disuntikkan, air dalam sel akan ditarik keluar dari sel, sehingga sel akan mengkerut, tetapi keadaan ini bersifat sementara dan tidak akan menyebabkan rusaknya sel tersebut.

*Cara menghitung tekanan osmosis :*

Banyak rumus dipakai, yang pada umumnya berdasarkan pada perhitungan terhadap penurunan titik beku. Penurunan titik beku darah, air mata adalah -0,52°C. Larutan NaCl 0,9 % b/v adalah larutan garam fisiologis yang isotonis dengan cairan tubuh.

Beberapa cara menghitung tekanan osmose :

- a. Dengan cara penurunan titik beku air yang disebabkan 1% b/v zat khasiat (PTB)
- b. Dengan cara Equivalensi NaCl
- c. Dengan cara derajat disosiasi
- d. Dengan cara grafik

**Cara PTB dengan rumus menurut FI.**

Suatu larutan dinyatakan isotonik dengan serum atau cairan mata, jika membeku pada suhu -0,52°C. Untuk memperoleh larutan isotonik dapat ditambahkan NaCl atau zat lain yang cocok yang dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Rumus-1 : } \quad \mathbf{B} = \frac{\mathbf{0,52 - b_1 C}}{\mathbf{b_2}}$$

Keterangan :

**B** adalah bobot zat tambahan ( NaCl ) dalam satuan gram untuk tiap 100 ml larutan

**0,52** adalah titik beku cairan tubuh ( -0,52° )

- b<sub>1</sub>** adalah PTB zat khasiat
- C** adalah konsentrasi *dalam satuan % b/v* zat khasiat
- b<sub>2</sub>** adalah PTB zat tambahan ( NaCl )

**Cara Ekivalensi NaCl.**

Yang dimaksud dengan ekivalen dari NaCl ( E ) adalah sekian gram NaCl yang memberikan efek osmose yang sama dengan 1 gram dari suatu zat terlarut tertentu.

Jika E <sub>Efedrin HCl</sub> = 0,28 ; berarti tiap 1 gram Efedrin HCl  $\approx$  0,28 gram NaCl. Jadi dapat dianalogikan sebagai berikut :

**E<sub>x</sub> = a** ; artinya tiap 1 gram zat X  $\sim$  a gram NaCl

**E<sub>x</sub> = E** ; artinya tiap 1 gram zat X  $\sim$  E gram NaCl

Jika bobot zat X = **W** gram  $\approx$  maka ekivalennya adalah **W x E** gram NaCl

Larutan isotonis NaCl 0,9 % b/v ; artinya tiap 100 ml NaCl  $\sim$  0,9 gram NaCl

Jika bobot NaCl = **W x E** gram ; maka Volume yang isotonis adalah **( W x E )100/0,9** ; sehingga dapat kita rumuskan sebagai berikut :

Rumus-2

$$V' = ( W \times E ) 100/0,9 = ( W \times E ) 111,1$$

*Keterangan :*

**V'** = Volume larutan yang sudah isotonis dalam *satuan ml*.

**W** = bobot zat aktif dalam *satuan gram*

**E** = Nilai ekivalensi zat aktif

Jika Volume larutan = **V** ml dan Volume yang sudah isotonis = **V'** ml ; maka Volume yang belum isotonis adalah **( V - V' ) ml** , sedangkan volume untuk tiap 100 ml NaCl agar isotonis  $\sim$  0,9 gram NaCl, maka bobot NaCl (**B**) yang masih diperlukan agar larutan menjadi isotonis adalah

$$( V - V' ) \times 0,9 / 100 ,$$

maka **B = ( V - V' ) x 0,9 / 100**

atau **B = ( 0,9/100 x V ) - ( 0,9/100 x V' )**.

Jika **V'** kita ganti dengan **( W x E ) 100 / 0,9** ,

maka **B = { 0,9/100 x V } - { 0,9/100 x ( W x E ) 100/0,9 }**

dan akhirnya kita dapatkan rumus sebagai berikut :

Rumus-3 :

$$B = 0,9/100 \times V - ( W \times E )$$

Keterangan :

B = bobot zat tambahan dalam satuan gram.

V = Volume larutan dalam satuan ml

W = bobot zat khasiat dalam satuan gram

E = Ekuivalensi zat aktif terhadap NaCl

Tiga jenis keadaan tekanan osmotis larutan obat :

1. Keadaan *Isotonis* apabila nilai **B = 0** ;  
maka  **$0,9/100 \times V = ( W \times E )$**
2. Keadaan *hipotonis* apabila nilai **B positif** ;  
maka  **$0,9/100 \times V > ( W \times E )$**
3. Keadaan *hipertonis* apabila nilai **B negatif** ;  
maka  **$0,9/100 \times V < ( W \times E )$**

## 2.11 Infundabilia

Infundabilia atau Infus intravena adalah sediaan steril berupa larutan atau emulsi, bebas pirogen dan sedapat mungkin dibuat isotonis terhadap darah, disuntikkan langsung ke dalam vena dalam volume relatif banyak

*Tujuan pemberian infus*

- a. Mengganti cairan tubuh dan mengimbangi jumlah elektrolit dalam tubuh, misalnya Sol. Glukosa isotonis, Sol. Physiologica Ringeri, Sol. Ringeri lactat (RL), Sol. NaCl 0,9 % b/v.
- b. Dalam bentuk larutan koloid dapat dipakai mengganti darah manusia, misalnya larutan koloid PVP 3,5 % ( Polivinylpirolidone / Povidon )
- c. Dapat diberikan dengan maksud untuk penambahan kalori, misalnya Aminovel-600, 1000 ( produksi Otsuka, tiap liter mengandung asam amino 5 %, sorbitol 10 % , vitamin dan elektrolit ), Aminofusin-600, 850, 1000 ( produksi Pfrimer, tiap infus intravena mengandung asam amino 3%, sorbitol 10 %, vitamin dan elektrolit).
- d. Sebagai obat, diberikan dalam jumlah besar dan terus menerus bila tidak dapat disuntikkan secara biasa, misalnya obat anti kanker, antibiotika, anestetika, hormon yang larut dalam air, vitamin.