

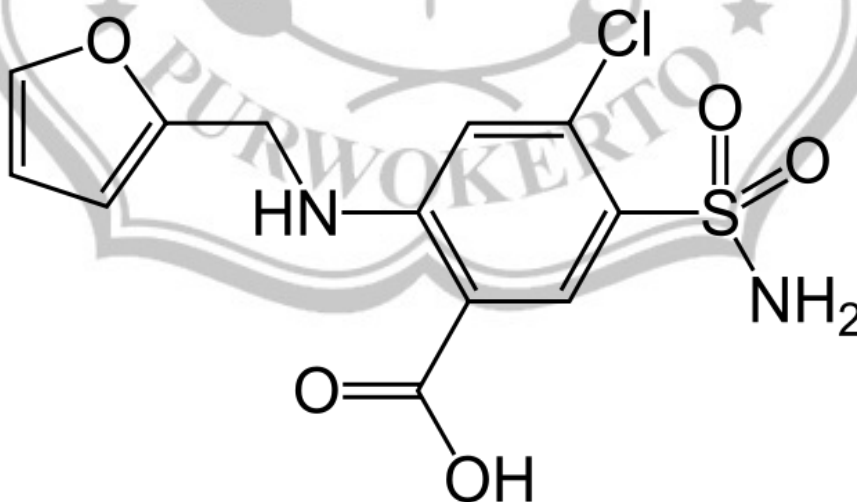
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Furosemid

Furosemid atau asam 4-kloro-N-Furfuril-5-sulfamoil antranilat adalah turunan sulfonamida berdaya diuretik kuat dan bertitik kerja di lengkungan henle (lingkaran pembuluh uriniferus yang menurun ke dalam medula ginjal dan dikelilingi oleh jalinan kapiler). Furosemid efektif pada keadaan edema di otak dan paru-paru dan digunakan pada semua keadaan dimana dikehendaki peningkatan pengeluaran air, khususnya pada hipertensi dan gagal jantung (Tjay dan Rahardja, 2007).

Furosemid mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_{12}H_{11}ClN_2O_5S$ , dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk furosemida berupa serbuk hablur, putih sampai hampir kuning, tidak berbau. Kelarutan furosemid di antaranya praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam aseton, dalam dimetilformamida dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam metanol, agak sukar larut dalam etanol, sukar larut dalam eter, sangat sukar larut dalam kloroform (Depkes, 1995).



Gambar 1. Struktur Kimia Furosemid (Depkes RI, 1979)

## B. Stabilitas

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas yang telah ditetapkan dan sepanjang periode penyimpanan serta penggunaan, sifat, dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (Depkes RI,1995).

Ada enam untuk tingkat penerimaan stabilitas, yaitu :

1. Jenis stabilitas.

Kondisi yang dipertahankan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan obat.

2. Kimia.

Tiap zat aktif mempertahankan keutuhan kimiawi dan potensi yang tertera pada etiket dalam batas yang ditanyakan.

3. Fisika.

Mempertahankan sifat fisika awal, termasuk penampilan, kesesuaian, keseragaman, disolusi dan kemampuan untuk disuspensikan.

4. Mikrobiologi.

Sterilitas atau resistensi terhadap pertumbuhan mikroba dipertahankan sesuai dengan persyaratan yang dinyatakan. Zat antimikroba yang ada mempertahankan efektifitas dalam batas yang ditetapkan.

5. Terapi.

Efek terapi tidak berubah.

6. Toksikologi.

Tidak terjadi peningkatan bermakna dalam toksisitas

Faktor-faktor yang menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat dapat dikelompokkan menjadi dua:

1. Labilitas bahan obat dan bahan pembantunya sendiri yang dihasilkan oleh bangun kimia dan kimia fisiknya.
2. Faktor luar, seperti suhu kelembaban udara dan cahaya yang dapat menginduksi atau mempercepat jalannya reaksi.

Pengukuran konsentrasi pada berbagai selang waktu memperlihatkan kestabilan dan ketidakstabilan di obat tersebut pada kondisi yang dicirikan dengan berubahnya waktu. Penuaan formulasi tablet mengakibatkan perlu

bahan ketersediaan obat yang harus diperhitungkan. Produk yang diperdagangkan harus mempunyai tanggal kadaluarsa yang tepat. Tanggal ini menunjukkan waktu selama produk tersebut dapat diharapkan tetap potensinya dan tetap stabil pada kondisi penyimpanan yang dimaksud. Tanggal kadaluarsa membatasi waktu lamanya obat untuk dapat disalurkan oleh ahli farmasi atau digunakan oleh pasien (Ansel, 1989).

### **C. Puskesmas**

Puskesmas adalah suatu kesatuan organisasi kesehatan fungsional yang merupakan pusat pengembangan kesehatan masyarakat yang juga membina peran serta masyarakat di samping memberikan pelayanan secara menyeluruh dan terpadu kepada masyarakat di wilayah kerjanya dalam bentuk kegiatan pokok (Depkes RI, 1989). Puskesmas sebagai salah satu organisasi kesehatan harus benar-benar menjamin bahwa obat-obat yang diberikan masih dalam keadaan yang baik sehingga tidak merugikan pasien. Pelayanan kesehatan masyarakat merupakan salah satu pokok puskesmas. Pada dasarnya konsep kesehatan masyarakat merupakan pelayanan dengan konsep kesehatan yang didukung oleh ilmu-ilmunya. Sasaran kegiatan pelayanan kesehatan masyarakat adalah individu, keluarga, kelompok khusus serta masyarakat kerja puskesmas.

Dalam pedoman kefarmasian di puskesmas oleh Depkes RI tahun 2006, Puskesmas adalah unit pelaksana teknis dinas (UPTD) kesehatan kabupaten atau kota yang bertanggung jawab dalam menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja. Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis kesehatan dibawah supervisi Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. Secara umum, mereka harus memberikan pelayanan preventif, promotif, kuratif sampai dengan rehabilitatif baik melalui upaya kesehatan perorangan (UKP) atau upaya kesehatan masyarakat (UKM). Puskesmas dapat memberikan pelayanan rawat inap selain pelayanan rawat

jalan. Hal ini disepakati oleh puskesmas dan dinas kesehatan yang bersangkutan. Perawat memberikan pelayanan di masyarakat, puskesmas biasanya memiliki subunit pelayanan seperti puskesmas pembantu, puskesmas keliling, posyandu, pos kesehatan desa maupun pos bersalin desa (Polindes).

#### **D. Penyimpanan**

Stok obat yang ada harus disimpan di tempat yang sesuai, agar mutu obat tetap baik. Faktor – faktor yang bisa mempengaruhi adalah kelembaban, cahaya, suhu atau temperatur. Obat yang sudah rusak tentu saja efek terapinya menurun. Bahkan dapat menimbulkan efek toksik bagi pasien karena sifat dari obat itu sudah berubah. Obat harus disimpan sehingga tercegah dari cemaran dan peruraian, terhindar dari pengaruh udara, kelembaban, panas, dan cahaya (Depkes RI, 1979).

Penyimpanan merupakan suatu kegiatan pengamanan obat-obatan yang diterima agar aman (tidak hilang), terhindar dari kerusakan fisik maupun kimia dan mutunya tetap terjamin. Kegiatan mutu obat yang disimpan di gudang mengalami perubahan baik karena faktor fisik maupun kimiawi. Tanda – tanda perubahan obat adalah sebagai berikut (DepkesRI,1989).

1. Tablet
  - a. Terjadi perubahn warna.
  - b. Kerusakan berupa noda, lubang, sumbing, pecah retak dan terdapat benda-benda asing.
2. Kapsul
  - a. Perubahan isi warna isi kapul.
  - b. Kapsul terbuka, kosong, rusak atau melekat satu sama lainnya.
3. Injeksi
  - a. Kebocoran wadah.
  - b. Kejernihan larutan.
  - c. Terdapat partikel asing pada serbuk injeksi.

Penyimpanan obat didasarkan atas

1. Sifat bahan obat, misalnya
  - a. Obat yang rusak oleh sinar matahari disimpan di tempat yang terlindung oleh cahaya, contohnya: tetrasiklin.
  - b. Obat yang mudah menarik uap air atau CO<sub>2</sub> di tempatkan di tempat yang diberi kapur. Contoh: KCl.
  - c. Obat yang mudah menguap atau terurai di tempatkan dalam wadah yang tertutup rapat.
  - d. Vaksin, serum, suppositoria dimasukkan ke dalam kulkas (Jangan dalam *freezer*).
2. Golongan obat
  - a. Narkotika disimpan dalam almari khusus yang terkunci dan tak dapat diangkat untuk pengamanan.
  - b. Obat keras tidak boleh di luar, lebih-lebih obat keras tertentu karena sering disalahgunakan.
  - c. Obat bebas terbatas tersendiri.
  - d. Obat bebas.
3. Bentuk obat  
Bentuk sediaan obat sama dikelompokan tersendiri yaitu :
  - a. Kapsul dan tablet.
  - b. Sirup.
  - c. Injeksi.
  - d. Salep.
  - e. Tetes : mata, telinga, hidung.

#### **E. Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel**

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu senyawa sebagai fungsi dari panjang gelombang. Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu bentuk spektrofotometer absorbansi. Alat ini bekerja hanya pada tingkat molekular atau senyawa yang

mempunyai sistem terkonjugasi atau berikatan rangkap yang dapat mengabsorpsi radiasi elektromagnetik di daerah UV-Vis.

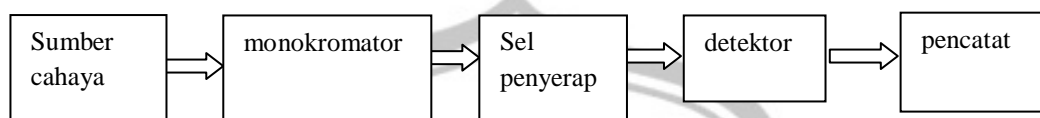
Semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak karena mereka mengandung elektron, baik sekutu maupun menyendiri, yang dapat dieksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada mana absorpsi itu terjadi, bergantung pada betapa kuat elektron itu terikat dalam molekul itu (Day & Underwood, 1999).

Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum ultraviolet dan terlihat tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra ultraviolet terlihat dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik. Disebabkan karena hal itu maka serapan radiasi ultraviolet atau terlihat sering dikenal sebagai spektroskopi elektronik. Transisi-transisi tersebut biasanya antara orbital ikatan tak jenuh atau orbital pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan. Panjang gelombang serapan merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan-tingkatan tenaga dari orbital-orbital yang bersangkutan (Sastroamidjojo, 2007).

Spektrofotometer UV-Vis terdapat keuntungan yang selektif dari serapan ultraviolet, yaitu gugus-gugus karakteristik dapat dikenal dalam molekul-molekul yang sangat kompleks. Sebagian dari molekul yang relatif kompleks mungkin transparan dalam ultraviolet sehingga kita mungkin memperoleh spektrum yang sederhana. Spektrum ultraviolet adalah suatu gambar antara panjang gelombang atau frekuensi serapan lawan intensitas serapan (transmitan/absorbansi). Sering juga data ditunjukkan sebagai gambar grafik atau tabel yang menyatakan panjang gelombang lawan serapan molar (Sastroamidjojo, 2007).

Pada dasarnya spektrofotometer tersusun dari beberapa bagian yaitu (Gambar 2) :

1. Sumber cahaya
2. Monokromator
3. Tempat sampel
4. Detektor
5. Sistem pembacaan/komponen elektronik pemroses data



**Gambar 2. Instrumentasi spektrofotometer**

Komponen-komponen pokok dari spektrofotometer meliputi:

1. Sumber tenaga radiasi yang stabil.
2. Sistem yang terdiri atas lensa-lensa, cermin, celah-celah dan lain-lain, monokromator untuk mengubah radiasi menjadi komponen-komponen panjang gelombang tunggal.
3. Tempat cuplikan yang transparan, dan
4. Detektor radiasi yang dihubungkan dengan sistem meter atau pencatat.

Sumber energi cahaya yang biasa digunakan untuk UV-Vis adalah sebuah lampu pijar dengan kawat ram terbuat dari wolfram. Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik menjadi panjang gelombang tunggalnya dan memisahkan panjang gelombang tersebut menjadi jalur-jalur yang sempit (Satrohamidjojo, 2007), digunakan untuk memperoleh sumber sinar monokromatis. Alat dapat berupa prisma atau grating (Khopkar, 1990). Sel pengabsorpsi atau wadah sampel adalah sel untuk meletakkan cairan ke dalam berkas cahaya spektrofotometer. Sel haruslah meneruskan energi cahaya dalam daerah spektral yang diminati (Day & Underwood, 1992). Pengukuran pada daerah UV harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi maupun berbentuk silinder dengan ketebalan 10 mm. Detektor digunakan untuk memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang (Khopkar, 1990). Detektor haruslah memiliki

kepekaan tinggi dalam daerah spektral, respon linear terhadap daya radiasi, waktu respon cepat, dan kestabilan tinggi (Day dan Underwood, 1992).

Hukum Lambert-Beer merupakan hukum dasar analisis kuantitatif spektrofotometer UV-Vis. Hukum ini menyatakan absorban zat terlarut adalah proporsional dengan konsentrasi sebagai (Mulja dan Suharman, 1995):

$$A = \epsilon \cdot B \cdot C$$

Dengan  $A$  = absorbansi

$\epsilon$  = koefisien absorpsi molar

$C$  = konsentrasi

apabila  $B$  adalah tebal kuvet 1 cm maka dapat dinyatakan sebagai :

$$A = \epsilon \cdot C$$

Dalam hukum Lambert-Beer ada beberapa pembatasan yaitu :

1. Sinar yang digunakan monokromatis.
2. Penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai penampang luas yang sama.
3. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut.
4. Tidak terjadi peristiwa fluoresensi atau fosforesensi.