

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Suhu Penyimpanan

1. Suhu

Semua produk obat sediaan farmasi memiliki aturan suhu penyimpanannya sendiri yang dikhususkan untuk menyimpan sediaan obat guna menjaga stabilitas senyawa obat. Dalam *Farmakope Indonesia Edisi VI*, suhu penyimpanan obat dibagi menjadi suhu dalam lemari pembeku antara -25° dan -10° , suhu dingin yang dimana suhunya tidak lebih dari 8° dan pada lemari pendingin suhunya antara 2° dan 8° , suhu sejuk yaitu kondisi suhu antara 8° dan 15° , suhu ruang dingin terkendali yaitu suhu yang masih diperbolehkan penyimpangannya antara 0° dan 15° selama penyimpanan, suhu ruangan yaitu suhu yang tidak lebih dari 30° , suhu ruangan terkendali yaitu suhu yang masih diperbolehkan penyimpangannya antara 15° dan 30° hingga tidak lebih dari 25° rata-rata suhu kinetiknya. Kenaikan suhu sampai 40° diperbolehkan tetapi tidak lebih dari 24 jam dengan didukung oleh data yang stabil, suhu hangat yaitu suhu dari 30° hingga 40° , suhu panas berlebih yaitu kondisi suhu diatas 40° . Untuk tempat penyimpanannya harus diperhatikan agar obat tetap terjaga kestabilannya. Begitupun apabila obat tersebut sudah disalurkan ke konsumen/pembeli seharusnya tetap memastikan suhu yang disimpan di rumah sama dengan yang di apotek maupun tempat penyimpanan obat yang lain.

2. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan salah satu kegiatan untuk menyimpan obat agar terhindar dari pengaruh kondisi fisika, kimia, maupun biologi. Kegiatan ini dilakukan agar keamanan dan mutu sediaan terjamin. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2014) penyimpanan obat-obatan harus mempertimbangkan banyak macam khususnya jenis dan bentuk sediaan, apakah gampang terbakar/meledak, dan kestabilan.

2.1. Pengertian penyimpanan obat. Salah satu cara pemeliharaan perbekalan farmasi agar aman dari gangguan fisik yang dapat merusak kualitas suatu obat adalah dengan menyimpannya pada tempat dan kondisi yang sesuai. Penyimpanan harus bisa menjamin mutu produk farmasi, alat kesehatan, dan perbekalan kesehatan sesuai dengan persyaratan kefarmasian. Persyaratan kefarmasian mencakup persyaratan kestabilan dan keamanan, pencahayaan, kelembaban, kebersihan, ventilasi dan klasifikasi produk farmasi, alat kesehatan, dan perbekalan kesehatan (Permenkes RI, 2016).

2.2. Tujuan penyimpanan obat. Tujuan penyimpanan obat adalah untuk menjaga kualitas dan stabilitas produk farmasi, menjaga keamanan dan ketersediaannya, serta menghindari penggunaan obat yang tidak bertanggung jawab. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 73 (2016), untuk mencapai tujuan penyimpanan obat-obatan tersebut ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu obat/bahan obat harus disimpan dalam wadah asli dari pabrik dan apabila isinya dipindahkan ke wadah lain maka harus dicegah terjadinya kontaminasi dan pada wadah yang baru harus ada informasi yang jelas, serta wadah tersebut harus memiliki setidaknya nama obat, nomor *batch* dan tanggal kadaluwarsanya, semua obat/bahan obat harus disimpan di lingkungan yang baik agar keamanan dan stabilitasnya dapat terjaga, tempat penyimpanan obat harus yang khusus dan tidak bercampur dengan komponen yang lain agar tidak terjadi kontaminasi. Ada beberapa cara untuk menyimpannya yaitu dengan memperhatikan bentuk sediaan, penggolongan obat, alfabetis, serta pengeluaran obat-obatan memakai sistem FEFO (*First Expire First Out*) dan FIFO (*First In First Out*).

2.3. Kondisi penyimpanan. Kondisi penyimpanan obat perlu diperhatikan agar mutu obat tetap terjaga. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu kelembapan udara, cahaya, dan suhu. Udara yang lembab dapat mempengaruhi obat-obatan sehingga obat harus dalam keadaan tertutup rapat dan jangan biarkan terbuka. Adapun upaya-upaya yang harus dilakukan untuk menghindari udara lembab yaitu ventilasi yang dipasang harus baik dengan jendela dibiarkan terbuka, simpan obat ditempat yang kering, wadah harus tertutup rapat, jika memungkinkan pasang

kipas angin atau AC, karena semakin panas udara di dalam ruangan, semakin lembab. Apabila terdapat kerusakan pada atap misal atapnya bocor harus segera perbaiki, selanjutnya cairan seperti larutan atau injeksi dapat rusak oleh pengaruh sinar matahari. Temperatur atau suhu juga berpengaruh terhadap mutu obat. Suhu kamar untuk obat-obat seperti ibuprofen, paracetamol, antibiotik, seng dan lain-lain. Suhu sejuk 8°C - 15°C untuk injeksi seperti oksitosin. Suhu dingin 2°C - 8°C untuk sediaan suppositoria, insulin, dan serum. Suhu *freezer* $<2^{\circ}\text{C}$ untuk obat seperti vaksin polio dan vaksin moderna.

B. Suspensi

1. Pengertian Suspensi

Suspensi adalah sediaan yang memiliki bentuk cair yang di dalamnya terkandung komponen padat tidak larut dan komponen padat terdistribusi dalam fase cair. Contoh sediaan yang dikelompokkan sebagai suspensi yaitu suspensi topikal, suspensi oral dan jenis suspensi lain yang tidak termasuk dalam kelompok suspensi yang spesifik. Beberapa dari suspensi ini dapat digunakan segera, sementara yang lain harus dicampur dengan pembawa yang sesuai segera sebelum digunakan. Ada juga sediaan suspensi yang steril dan dapat digunakan untuk tetes mata dan telinga dan juga untuk injeksi intravena dan intramuscular (Depkes RI, 2020).

Suspensi dapat dibedakan menjadi 2 yaitu suspensi siap pakai dan suspensi yang perlu dicampur dengan sejumlah air atau pelarut lain yang sesuai untuk injeksi sebelum digunakan. Suspensi tidak boleh diberikan secara intravena atau intradermal. Suspensi yang digunakan secara khusus harus mengandung bahan antimikroba yang sesuai untuk melindunginya dari kontaminasi oleh mikroorganisme seperti jamur, bakteri, dan ragi. Berdasarkan karakteristiknya, partikel yang terdapat dalam suspensi dapat mengendap pada dasar wadah bila didiamkan. Apabila partikelnya sudah mengendap maka akan mempermudah pengerasan sehingga sulit untuk tercampur kembali, walaupun dengan pengocokan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat ditambahkan zat yang sesuai untuk meningkatkan kekentalan dan zat lainnya seperti poliol, surfaktan, gula atau polimer. Perlu diingat bahwa suspensi harus dikocok terlebih dahulu sebelum digunakan agar distribusi

bahan padat merata dalam zat pembawanya, hingga keseragaman dan dosisnya dapat tetap terjaga dengan tepat. Suspensi harus disimpan dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 2020).

2. Kelebihan dan Kekurangan Suspensi

2.1. Kelebihan Suspensi. Baik digunakan untuk pasien yang kesulitan meminum tablet/kapsul terutama anak-anak, memiliki homogenitas tinggi, lebih mudah diserap daripada bentuk tablet/kapsul, dapat menutupi rasa yang tidak enak dari obat, dapat mengurangi penguraian zat aktif yang tidak stabil dalam air (Chaerunissa *et al.*, 2009 : 93).

2.2. Kekurangan Suspensi. Tidak praktis bila dibandingkan dalam bentuk sediaan lain, misalnya pulveres, tablet, dan kapsul, jika membentuk “*cacking*” akan sulit terdispersi kembali sehingga homogenitasnya akan turun, aliran yang terlalu kental menyebabkan sediaan susah dituang, ketepatan dosis lebih rendah daripada bentuk sediaan larutan, pada saat penyimpanan, kemungkinan terjadi perubahan sistem dispersi (*cacking*, *flokulasi-deflokulasi*) terutama jika terjadi perubahan temperatur (Chaerunissa *et al.*, 2009 : 94)

3. Kriteria Suspensi

Suatu sediaan suspensi dikatakan baik apabila memenuhi kriteria tertentu. Kriteria dari suatu sediaan suspensi yang baik adalah partikel mengendap secara perlahan sehingga dosis yang didapat seragam dan dapat dipertahankan pada saat pengocokan, apabila terjadi endapan selama masa penyimpanan harus dapat segera terdistribusi secara merata kembali pada saat suspensi dikocok, pada bagian dasar wadah tidak boleh ada endapan yang mengeras, viskositas suspensi tidak boleh terlalu tinggi sehingga sediaan dapat dengan mudah dituangkan keluar dari wadah, dapat menghasilkan warna yang menarik, rasa dan bau yang enak.

4. Macam-Macam Bentuk Sediaan Suspensi

Suspensi terdapat berbagai macam bentuk, hal ini terkait dengan cara dan tujuan penggunaan sediaan suspensi tersebut. Beberapa bentuk sediaan suspensi menurut Depkes RI (2020) antara lain suspensi oral, suspensi topikal, suspensi tetes telinga, dan suspensi optalmik/tetes mata. Suspensi oral merupakan suatu bentuk sediaan berbentuk cair yang mengandung zat padat dan didispersikan ke dalam pembawa cair dengan bahan tambahan

yang sesuai dan dimaksudkan untuk penggunaan oral, yang termasuk dalam kategori suspensi ini adalah susu atau magma. Suspensi topikal merupakan produk berbentuk cair dan di dalamnya terkandung zat padat yang kemudian akan didispersikan ke dalam pembawa cair dan dimaksudkan untuk penggunaan pada kulit. Contoh suspensi yang termasuk dalam kategori ini adalah lotio. Suspensi tetes telinga merupakan produk berbentuk cair yang di dalamnya terkandung partikel-partikel halus dan digunakan pada bagian telinga luar. Suspensi tetes mata.

5. Stabilitas Suspensi

Kestabilan suspensi dapat diartikan sebagai kondisi dimana partikel tidak ada yang menggumpal atau mengendap terlalu lama dan suspensi tersebut harus terdispersi kembali bila dikocok, karena hal ini merupakan suatu persyaratan dari suatu suspensi. Pengendapan pada suspensi terjadi karena adanya tegangan antar permukaan zat padat dengan zat cairnya. Tegangan permukaan zat padat harus lebih kecil dari tegangan permukaan zat cair agar tidak terjadi pengendapan. Adapun cara untuk memperkecil tegangan antar permukaan zat apabila tegangannya besar yaitu dengan memperhatikan zat pensuspensi. Zat pensuspensi dapat bekerja menurunkan tegangan antar permukaan. Tegangan antar permukaan akan bersifat tidak stabil dan memiliki energi bebas yang besar apabila dalam bentuk suspensi sehingga energi bebas harus diturunkan agar mendapatkan suspensi yang stabil.

Laju pengendapan suspensi akan semakin lambat apabila ukuran partikel semakin kecil dan kecepatan pengendapan akan semakin kurang apabila viskositasnya tinggi. Pada massa jenis kecepatan pengendapan juga akan semakin lambat, hal ini disebabkan selisih massa jenis yang semakin kecil. Suspensi akan bersifat tidak stabil apabila mengalami hal-hal berikut : Pertama, *Creaming* merupakan proses terpisahnya suspensi menjadi dua bagian, dimana satu bagian mengandung fase dispersi lebih banyak dari pada lapisan yang lain. *Creaming* bersifat *reversibel* artinya jika dikocok perlahan – lahan akan terdispersi kembali. Kedua, *Koalesensi* dan *Cracking*. Pecahnya suspensi karena film yang meliputi partikel rusak dan butir partikel berkoalesensi atau menyatu menjadi fase tunggal yang memisah disebut *koalesensi* dan *cracking* adalah bersatunya partikel padat membentuk massa

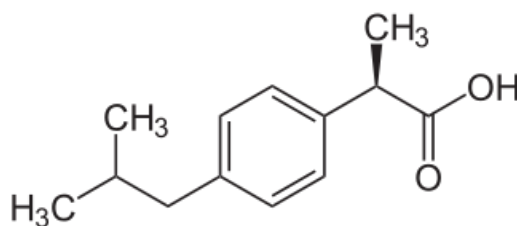
yang keras. Suspensi ini bersifat *irreversibel* (tidak dapat diperbaiki kembali). Hal ini bisa terjadi baik karena peristiwa fisik seperti pendinginan dan pengadukan maupun karena peristiwa biologis seperti bakteri atau jamur (Syamsuni, 2006 : 134).

6. Bahan Pensuspensi dan Bahan Tambahan Lainnya

Seperti yang dikatakan suspensi sering bersifat tidak stabil, sehingga dalam suspensi harus ada bahan tertentu untuk menunjang terbentuknya suatu sediaan suspensi yang diinginkan. Bahan-bahan seperti gom arab, tragakan, dan akasia dari golongan polisakarida, dan dari bahan alam seperti agar-agar, alginat, dan pektin, serta bahan-bahan selulosa sintetik seperti veegum, carbopol 934, CMC, dan magnesium silikat berguna untuk memperlambat pengendapan, mencegah pembentukan resin, dan bahan berlemak. Bahan-bahan ini bekerja dengan cara meningkatkan viskositas.

C. Ibuprofen

Obat adalah suatu zat yang dimaksudkan untuk menetapkan diagnosa, mencegah, mengurangi, serta menyembuhkan penyakit pada manusia atau hewan (Ansel, 1985). Salah satu obat yang digunakan untuk mengatasi demam adalah ibuprofen. Ibuprofen termasuk dalam golongan obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) turunan asam propionat yang memiliki efek antiinflamasi, analgesik, dan antipiretik (The UK Health Department, 2011). Selain digunakan untuk mengatasi demam, ibuprofen biasanya digunakan untuk menghilangkan rasa sakit akibat peradangan pada berbagai kondisi rematik dan arthritis. Pada rasa sakit/nyeri ibuprofen bekerja dengan menghambat secara langsung dan selektif menghambat enzim-enzim pada sistem saraf pusat yang mengkatalis biosintesis prostaglandin seperti siklooksigenase. Penghambatan ini menyebabkan pemblokiran sensitisasi reseptor nyeri oleh mediator nyeri seperti bradikinin, histamin, serotonin, prostasiklin, prostaglandin, ion hidrogen dan kalium yang secara mekanis atau kimiawi merangsang rasa sakit (Katzung, 2001; Siswandono dan Soekardjo, 2000). Suspensi oral ibuprofen mengandung zat aktif ibuprofen dengan rumus kimianya yaitu $C_{13}H_{18}O_2$ dan kadarnya dalam rentang 90,0% hingga 110,0% dari jumlah yang tertera pada etiket (Depkes RI, 2020).



Gambar 1. Struktur Ibuprofen

D. Metode Pengujian

1. Spektrofotometri

1.1. Pengertian Spektrofotometri. Spektrofotometri adalah sebuah metode di dalam analisis kimia yang berguna untuk mengukur konsentrasi sampel secara kuantitatif. Spektrofotometri juga berarti suatu instrumen yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan prinsip kerjanya yaitu mentransmisikan cahaya dengan panjang gelombang tertentu dari suatu obat. Spektrofotometri terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang diserap. Kelebihan spektrometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih bisa lebih diketahui dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma dan celah optis. Pada panjang gelombang tertentu dapat menggunakan fotometer filter dari berbagai warna (Gandjar, 2007).

1.2. Prinsip Kerja Spektrofotometri. Prinsip kerja spektrofotometri adalah bagaimana panjang gelombang tertentu dari suatu zat yang akan diuji menyerap cahaya yang terpancar. Setiap zat mempunyai absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang berbeda dengan zat yang lain. Absorbansi tertinggi yang nantinya akan digunakan untuk mengukur kadar zat yang akan diuji. Banyaknya cahaya yang diserap oleh zat sebanding dengan kadar zat. Ada beberapa daerah cahaya dalam spektrum elektromagnetik. Salah satu daerah cahaya itu akan diserap oleh molekul senyawa dari suatu zat dan panjang gelombang cahaya yang diserap dapat menampilkan struktur dari zat yang diuji (Marzuki, 2012). Daerah serapan spektrum dalam daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita serapan yang lebar yang mengandung elektron sehingga semua

molekul dapat diserap dan dapat dialihkan ke tingkat yang lebih tinggi. Semakin erat elektron terikat di dalam molekul maka semakin besar panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi (Wunas, 2011).

Keuntungan menggunakan metode spektrofotometri adalah metode ini dapat digunakan dengan mudah dan dengan cara yang sederhana dapat dengan mudah menguji bahan dalam jumlah yang sedikit. Selain itu, hasil yang didapat cukup teliti karena angka yang terbaca dicatat langsung oleh detektor dan dicetak dalam bentuk angka digital atau grafik regresi (Yahya, 2013). Sederhananya spektrofotometer yang dimaksud spektrofotometri terdiri dari sumber cahaya, monokromatis, sel sampel, detektor, dan *red out*. Bagian sumber cahaya bertindak sebagai sumber cahaya polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang. Monokromatis berfungsi untuk menyeleksi panjang gelombang dengan mengubah cahaya yang berasal dari cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel yang terdiri dari uv, vis dan uv-vis menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas, namun yang terbuat dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik. Hal ini disebabkan yang terbuat dari kaca dan plastik dapat menyerap uv sehingga penggunaannya hanya pada spektrofotometer sinar tampak (vis). Bentuk kuvet biasanya persegi panjang dengan lebar 1 cm. Adapun bagian yang berfungsi menyerap cahaya yang ditransmisikan oleh sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik dan selanjutnya arus listrik akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk angka digital yaitu detektor. Selain itu ada *red out* yang merupakan sistem pembacaan untuk mendapatkan besaran sinyal listrik dari detektor.

Hal yang perlu diperhatikan dalam spektrofotometri adalah pada saat pengenceran dan peralatan yang digunakan harus betul-betul bersih dan steril tanpa adanya zat pengotor, jumlah sampel yang digunakan harus sesuai dengan literature yang ada, untuk penggunaan spektrofotometri uv sampel harus jernih dan tidak keruh, untuk penggunaan spektrofotometri uv-vis sampel harus berwarna. Cahaya yang terserap pada saat pengujian harus mempunyai energi yang sama sehingga bisa menyebabkan perubahan.

1.3. Macam-macam Spektrofotometri. Spektrofotometri memiliki 2 jenis yaitu spektrofotometer sinar tunggal dan spektrofotometer sinar ganda. Spektrofotometer sinar tunggal biasanya digunakan di area spektrum ultraviolet dan cahaya tampak. Sedangkan spektrofotometer sinar ganda umum digunakan di dalam area spektrum ultraviolet dan cahaya tampak maupun dalam area inframerah (Ganjar, 2007).

Pertama, *single beam*. Spektrofotometri *single beam* dapat digunakan untuk mengukur absorbansi secara kuantitatif pada panjang gelombang tunggal. Pengukuran sampel dan blanko atau larutan standar harus dilakukan secara bergantian dengan kuvet yang sama (Suhartati, 2013).

Kedua, *double beam*. Spektrofotometri *double beam* untuk pengukuran absorbansi tanpa harus bergantian antara sampel dan larutan blanko, spektrofotometri *double beam* memiliki absorbansi (A) dan otomatis sebagai fungsi panjang gelombang (Suhartati, 2013).

1.4. Hukum Lambert-Beer. Absorbansi (A) berarti cahaya yang diserap dan transmitansi (T) berarti cahaya yang dihamburkan. Hal ini dikemukakan oleh Johann Henrich Lambert dengan hukum Beer yang bunyinya : “Jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan”. Berdasarkan hukum Lambert-Beer, rumus yang digunakan untuk menghitung transmitansi yaitu :

$$T = \frac{I_t}{I_0} \text{ atau } \%T = \frac{I_t}{I_0} \times 100\%$$

dan cahaya yang diserap atau absorbansi dinyatakan dengan rumus

:

$$A = -\log T = -\log \frac{I_t}{I_0}$$

dimana I_0 merupakan intensitas cahaya datang dan I_t dan I_l adalah intensitas cahaya setelah melewati sampel.

Rumus yang diturunkan dari hukum Beer dapat ditulis sebagai berikut :

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

dimana :

A = Absorbansi

a = tetapan absorptivitas (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam ppm)

b/l = tebal larutan 1 cm

c = konsentrasi larutan yang diukur

ϵ = tetapan absorptivitas molar (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam molar)

Pada penggunaan spektrofotometri ada beberapa kesalahan yang sering terjadi yaitu terserapnya pelarut pada saat mengukur konsentrasi suatu analit, sehingga untuk mengatasinya dapat menggunakan blangko. Blangko merupakan suatu cairan yang mengandung selain zat yang akan diteliti termasuk zat pembentuk warna. Faktor kedua yaitu serapan oleh kuvet. Faktor yang ketiga yaitu absorbansi yang sangat tinggi atau sangat rendah pada saat pengukuran mengakibatkan terjadinya kesalahan fotometrik normal, tetapi hal ini bisa dilakukan dengan menyesuaikan kadar sesuai dengan rentang sensitivitas dari instrumen yang digunakan melalui pengenceran atau pemekatan (Suyono, 2013).

1.5. Warna Komplementer. Warna komplementer adalah kombinasi warna yang berbeda dan saling melengkapi sehingga terciptanya warna baru dengan nuansa tertentu. Warna tertentu bisa memperlihatkan rentang panjang gelombang dari suatu sampel. Apabila warna putih akan dilewatkan melalui larutan berwarna dan sinar yang tertangkap pada panjang gelombang akan diteruskan, serta sebagian panjang gelombang akan diserap secara selektif. Larutan berwarna oleh absorbansi maksimum akan terlihat pada area yang berlawanan warna dengan warna yang diserap, misalnya larutan akan berwarna jingga bila menyerap warna biru dari suatu spektrum, sehingga warna komplementer yang terlihat yaitu jingga (Suharta, 2005).

2. Spektrofotometri Visible

Spektrofotometri visible disebut juga spektrofotometri sinar tampak karena yang digunakan sebagai sumber energi adalah cahaya tampak. Panjang gelombang untuk spektrofotometri visible adalah 380 nm hingga 750 nm karena semua sinar dapat dilihat oleh mata kita, entah itu berwarna merah, putih, hijau, biru atau apapun selama ia dapat dilihat oleh mata, maka sinar tersebut termasuk ke dalam sinar tampak (visible). Sinar tampak yang

sering digunakan pada spektro visible adalah lampu *Tungsten*. Jenis sampel yang dianalisis menggunakan spektrofotometri visible harus sampel yang berwarna. Maka dari itu, hal ini menjadi kelemahan dari metode spektrofotometri visible. Apabila menggunakan sampel yang tidak berwarna, maka harus diwarnai terlebih dahulu menggunakan reagen yang sesuai.

3. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri uv-vis merupakan gabungan antara spektrofotometri uv dan visible yang digunakan untuk pengukuran panjang gelombang dengan sumber cahaya yang berbeda yaitu sinar uv dan sinar tampak yang diserap oleh sampel. Sinar uv dan sinar tampak dalam spektrofotometri uv-vis memiliki energi elektronik yang cukup besar untuk analisis, sehingga spektrofotometri uv-vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibanding kualitatif. Spektrofotometri uv-vis juga berarti pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200 – 350 nm) dan sinar tampak (350 – 800 nm) oleh suatu senyawa. Spektrofotometer uv-vis (ultra violet-visible) juga merupakan salah satu dari sekian banyak instrumen yang biasa digunakan dalam menganalisa suatu senyawa kimia, hal ini karena kemampuannya dalam menganalisa begitu banyak senyawa kimia serta kepraktisannya dalam hal preparasi sampel apabila dibandingkan dengan beberapa metode analisa lain. Setiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk. Cahaya yang diserap oleh zat dalam larutan tersebut sebanding dengan konsentrasi larutan yang akan dianalisis (Dachriyanus, 2004).

E. Landasan Teori

Setiap produk obat sediaan farmasi memiliki spesifikasi suhu penyimpanan untuk mempertahankan konsentrasi senyawa obat terhadap suhu tersebut. Penyimpanan suspensi ibuprofen yang sesuai dengan etiket yaitu disimpan pada suhu ruang dan dalam wadah yang tertutup rapat (Depkes RI, 2020). Untuk mendukung suhu obat yang stabil maka fasilitas pengadaan dan penyaluran obat harus memiliki sarana dan prasarana yang dapat mempertahankan serta mendukung kestabilan obat sesuai dengan suhu penyimpanannya. Begitupun apabila obat tersebut sudah disalurkan ke konsumen/pembeli

seharusnya tetap memastikan suhu yang disimpan di rumah sama dengan yang di apotek maupun tempat penyimpanan obat yang lain. Tempat untuk menyimpan sediaan harus dapat menjamin mutu suatu sediaan, alat kesehatan, dan perbekalan kesehatan lainnya agar sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Permenkes RI, 2016). Selain suhu adapun sifat kelarutan yang dapat mempengaruhi stabilitas sediaan. Ibuprofen memiliki sifat kelarutan yang rendah sehingga hal ini dapat mempengaruhi kadarnya selama masa penyimpanan.

Suspensi adalah sediaan yang memiliki bentuk cair yang mengandung partikel padat tidak larut dan partikel padat itu terdispersi dalam fase cair. Suspensi ada yang dapat langsung digunakan, ada juga yang perlu dicampur terlebih dahulu dengan pembawa yang sesuai segera sebelum digunakan. Persyaratan untuk sediaan suspensi menurut *Farmakope Indonesia Edisi IV* adalah suspensi tidak boleh disuntikkan secara intravena dan intratekal, suspensi dengan penggunaan khusus harus mengandung zat antimikroba, suspensi harus dikocok sebelum digunakan, dan suspensi harus disimpan dalam wadah tertutup rapat. Suspensi ibuprofen memiliki masalah dalam kelarutan dimana sifat permeabilitas yang tinggi dengan kelarutan yang rendah. Ibuprofen itu sendiri merupakan salah satu obat yang digunakan untuk menurunkan panas dan mengurangi rasa nyeri akibat peradangan pada berbagai kondisi rematik dan arthritis (Katzung, 2001; Siswandono dan Soekardjo, 2000). Suspensi oral ibuprofen mengandung zat aktif ibuprofen dengan rumus kimianya yaitu $C_{13}H_{18}O_2$ dan kadarnya dalam rentang 90,0% hingga 110,0% dari jumlah yang tertera pada etiket.

Spektrofotometri uv-vis merupakan gabungan antara spektrofotometri uv dan visible yang digunakan untuk pengukuran panjang gelombang dengan sumber cahaya yang berbeda yaitu cahaya ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Spektrofotometri uv-vis banyak digunakan karena kepraktisannya dalam preparasi sampel dan kemampuannya dalam menganalisa senyawa kimia lebih baik dibandingkan dengan yang lain. Penelitian yang sama juga pernah dilakukan oleh Ulva *et al.* (2020) tetapi menggunakan metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dan menggunakan methanol dan aqua bidestillata sebagai fase gerak dengan perbandingan 60:40 (Ulva *et al.*, 2020). Tetapi dalam penelitian ini dilakukan metode yang berbeda yaitu

dengan menggunakan spektrofotometri uv-vis karena diketahui bahwa metode spektrofotometri uv-vis lebih baik dibandingkan dengan metode HPLC dan diharapkan metode spektrofotometri uv-vis dapat diaplikasikan dengan baik pada sediaan suspensi ibuprofen.

F. Hipotesis

Penelitian ini dapat ditarik hipotesis antara lain :

Pertama, suhu penyimpanan yang dibuat bervariasi dapat mempengaruhi konsentrasi ibuprofen pada sediaan suspensi dengan dilihat kadarnya menggunakan metode spektrofotometri uv-vis.

Kedua, suhu penyimpanan yang dibuat bervariasi ini dapat mempengaruhi sifat fisik ibuprofen pada sediaan suspensi.

Ketiga, persentase kadar suspensi ibuprofen yang menunjukkan bahwa suspensi ibuprofen stabil dengan menggunakan metode spektrofotometri uv - vis adalah dalam rentang 90,0% - 110,0%.