

Pot III : Pot plastik tertutup tanpa diberi silika gel

Pot IV : Pot plastik tertutup dengan diberi silika gel

Uji dilakukan selama enam hari dalam tempat dengan kelembaban 70% dan suhu 27°C, setiap hari pot ditimbang kemudian pertambahan bobot yang terjadi dicatat.

i. Uji viskositas

Larutkan 10 g suspensi kering dalam 200 mL air, kemudian masukkan ke dalam tabung pada viskometer bola jatuh. Masukkan bola kaca boron silika kemudian balik tabung viskometer, hitung waktu yang dibutuhkan bola untuk melewati dua tanda pada tabung. Bila viskositas larutan terlalu tinggi maka akan mempengaruhi kenyamanan pada saat dikonsumsi (9).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL

##### 1. Rancangan Formulasi dan Granulasi

Suspensi kering yang dihasilkan dalam penelitian ini sebanyak empat formula, tiap formula memiliki perbandingan komposisi HPMC yang berbeda. Formula A memiliki komposisi HPMC yang paling kecil sedangkan formula D memiliki komposisi HPMC yang paling besar. Formula suspensi kering yang mengandung ekstrak akar kucing dapat dilihat di Tabel 1. Dari proses pembuatan dengan metode granulasi kering, dihasilkan suspensi kering berbentuk granul berwarna coklat muda.

##### 2. Evaluasi

Suspensi kering yang telah jadi kemudian dievaluasi, evaluasi yang dilakukan meliputi evaluasi terhadap warna, bau dan rasa, kandungan air, laju alir, sudut istirahat, distribusi ukuran partikel, waktu rekonstitusi, pH, viskositas dan uji higroskopisitas dari suspensi kering.

Hasil evaluasi:

a. Warna, bau dan rasa

Suspensi kering yang dihasilkan berwarna coklat muda, berbau khas dan rasanya manis.

b. Kadar air

Dari hasil pengujian kadar air, diperoleh hasil formula A memiliki kandungan air terkecil sedangkan formula D memiliki kandungan air terbesar (Tabel 2).

c. Laju alir

Formula A memiliki laju alir terlama sedangkan formula D memiliki laju alir tercepat. Dari hasil yang diperoleh keempat formulasi memiliki laju alir yang baik sesuai persyaratan (Tabel 2).

d. Sudut istirahat

Pengujian sudut istirahat terhadap keempat formula suspensi kering memperoleh hasil bahwa formula C dan D memiliki sudut istirahat istimewa yaitu di bawah  $25^{\circ}$ , sedangkan formula A dan B memiliki sudut istirahat yang dapat digolongkan baik yaitu antara  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$  (Tabel 2).

e. Waktu rekonstitusi

Pada uji waktu rekonstitusi dari keempat formula yang dibuat ternyata formula A memiliki waktu rekonstitusi tercepat sedangkan

formula D memiliki waktu rekonstitusi terlama. Bila waktu rekonstitusi dari keempat formula suspensi kering diurutkan dari waktu rekonstitusi terlama ke waktu rekonstitusi tercepat maka akan didapat urutan sebagai berikut: D, C, B, A (Tabel 2).

f. Distribusi ukuran partikel

Distribusi ukuran partikel diperoleh dengan menggunakan ayakan dan mesin pengayak Retsch, dari uji yang dilakukan diperoleh data bahwa semua formula menunjukkan hasil distribusi ukuran partikel terbanyak pada ukuran partikel lebih kecil dari 125  $\mu\text{m}$  (Tabel 3).

g. pH

Uji pH dilakukan dengan alat pH meter. Dari keempat formula suspensi kering diperoleh hasil bahwa pH formula A adalah yang paling kecil sedangkan pH terbesar dimiliki oleh formula C (Tabel 2).

h. Viskositas

Dari hasil pengujian diperoleh hasil dari keempat formulasi suspensi kering yang menghasilkan larutan suspensi dengan viskositas terkecil adalah formula A sedangkan yang menghasilkan

larutan suspensi dengan viskositas terbesar adalah formula D (Tabel 2).

i. Higroskopisitas

Dari keempat perlakuan dihasilkan data bahwa pada perlakuan terhadap suspensi kering dalam pot plastik tertutup yang diberi *silica gel* menghasilkan persentase perubahan bobot paling kecil sedangkan suspensi kering dalam pot plastik terbuka tanpa diberi *silica gel* memiliki persentase perubahan bobot paling besar. Dari keempat formula diperoleh data formula yang memiliki perubahan bobot paling kecil adalah formula A sedangkan formula D memiliki perubahan bobot paling besar (Tabel 4).

## B. PEMBAHASAN

Suspensi kering adalah suatu sediaan yang apabila akan digunakan direkonstitusikan dengan sejumlah air atau pelarut lain yang sesuai terlebih dahulu. Ekstrak akar kucing dibuat dalam bentuk suspensi kering karena ekstrak kering tidak larut dalam air, hal ini disebabkan pengisi dari ekstrak kering tersebut berupa amilum. Bahan pengisi dan adsorben dari ekstrak memiliki persentase sebesar 80% dari keseluruhan ekstrak kering akar kucing sehingga sangat mempengaruhi ketika ekstrak kering dilarutkan dalam air karena

HPMC merupakan bahan pensuspensi terpilih karena HPMC memiliki kelebihan dibanding bahan pensuspensi lainnya. Kelebihan HPMC dibandingkan bahan pensuspensi lainnya antara lain (6, 7, 8, 14):

1. HPMC memiliki tipe-tipe yang bila dilarutkan dalam air dengan jumlah yang sama memiliki viskositas yang bervariasi sehingga mudah untuk memilih HPMC yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pemakaian.
2. Serbuk HPMC berwarna putih dan larutan HPMC dalam air membentuk suatu larutan kental berwarna bening transparan sehingga tidak mempengaruhi tampilan dan warna dari suatu sediaan.
3. Busa yang terbentuk saat HPMC dilarutkan sedikit sehingga tidak membuat penampilan larutan suspensi yang akan diminum oleh pasien menjadi tidak baik.

Formula yang dibuat sebanyak empat buah formula, perbedaan dari keempat formula tersebut ada dalam komposisi HPMC sebagai bahan pensuspensi, hal ini memiliki tujuan untuk melihat dengan komposisi berbeda formula mana yang merupakan formula yang paling baik pada evaluasi yang dilakukan. Selain HPMC

digunakan aspartam sebagai pemanis dan laktosa sebagai bahan pengisi. Aspartam dipilih sebagai pemanis adalah karena aspartam memiliki kemanisan 180-200 kali kemanisan gula sehingga jumlah aspartam yang dibutuhkan hanya sedikit dibandingkan jika menggunakan gula sebagai pemanis selain itu sediaan obat herbal diperbolehkan menggunakan aspartam sebagai pemanis. Pemilihan laktosa sebagai bahan pengisi adalah karena laktosa larut dalam air sehingga ketika direkonstitusi dengan air keberadaan laktosa tidak akan mengganggu selain itu laktosa kompatibel dengan eksipien lain yang digunakan dalam formula, laktosa juga sudah umum digunakan serta harganya relatif murah sehingga dapat menekan biaya produksi yang dapat berimbas ke harga jual yang tidak terlalu mahal dan tidak membebani konsumen. Pembuatan granulat suspensi kering pada penelitian ini dilakukan dengan metode granulasi kering, hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan bahan obat dalam ekstrak oleh adanya air dan pemanasan yang dapat terjadi jika dilakukan dengan metode granulasi basah dimana pada saat pembentukan granul perlu ditambahkan pelarut dan kemudian granul yang dihasilkan dipanaskan dalam oven untuk menguapkan pelarut yang digunakan. Granul suspensi kering yang telah jadi kemudian di evaluasi. Hasil evaluasi yang diperoleh adalah:

#### 1. Uji Kadar Air

Sediaan obat herbal memiliki persyaratan kandungan air di bawah 10%, hal ini disebabkan karena adanya air dapat mengganggu stabilitas fisik maupun kimia dari sediaan yang dalam

hal ini adalah suspensi kering. Air dapat membuat suspensi kering menjadi lembab sehingga penampilannya menjadi tidak baik, selain itu air juga dapat merusak kandungan zat aktif dalam ekstrak yang dapat mempengaruhi khasiat dari obat ketika dikonsumsi oleh karena itu dilakukan uji kandungan air untuk melihat apakah suspensi kering yang dibuat memenuhi persyaratan kandungan air yang telah ditetapkan (26).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula A dengan kandungan HPMC terkecil sebanyak 5% memiliki kandungan air yang paling kecil yaitu 4,59%, semakin banyak jumlah HPMC kandungan air yang dimiliki juga semakin besar. Formula B yang mengandung HPMC 1% kandungannya 4,67, formula C dengan HPMC 1,5% memiliki kandungan air 5,36% dan formula D dengan HPMC 2% memiliki kandungan air terbesar yaitu 5,86%. Hal ini disebabkan sifat higroskopis dari HPMC, semakin besar jumlah HPMC dalam suatu formula kadar air juga semakin besar karena air yang diserap HPMC juga akan semakin besar.

Hasil pengujian kadar air menunjukkan bahwa semua formula suspensi kering memenuhi persyaratan kadar air untuk obat herbal yaitu dibawah 10% dan formula A merupakan formula yang memberikan hasil paling baik pada uji kandungan air karena kandungannya paling sedikit .

## 2. Uji Laju Alir

Laju alir mempengaruhi kemudahan suspensi kering untuk dituang ke gelas atau wadah tempat suspensi kering tersebut akan direkonstitusi dengan air atau pelarut yang sesuai lainnya. Semakin besar nilai laju alir dari suspensi kering maka laju alirnya akan semakin baik dan suspensi kering tersebut semakin mudah untuk dituang. Laju alir dari keempat formula menunjukkan semakin besar kandungan HPMC laju alir granul serbuk kering semakin cepat. Pada evaluasi laju alir keempat formula laju alir formula D menjadi yang paling baik yaitu 2,56 gram/detik sedangkan formula A yang jumlah HPMC-nya paling kecil laju alirnya paling buruk yaitu 2,36 gram/detik. Hal ini disebabkan oleh kemampuan HPMC sebagai bahan pengikat sehingga pada proses granulasi HPMC dapat mengikat campuran serbuk sehingga dapat membentuk granul, granul memiliki laju alir yang lebih baik dibandingkan serbuk sehingga granul yang terbentuk pada formula D dengan komposisi HPMC terbesar lebih baik dari granul formula A yang komposisi HPMC-nya paling kecil sehingga laju alir dari formula D menjadi yang paling baik dan laju alir formula A menjadi yang paling buruk diantara formula lainnya. Kandungan amilum pada ekstrak yang memiliki kemampuan sebagai glidan juga mempengaruhi laju alir dari suspensi kering dengan membantu memperbaiki laju alir.

Dari keempat formula suspensi kering, hasil terbaik dalam uji laju alir dimiliki oleh formula D yang laju alirnya paling cepat.

### 3. Sudut istirahat

Sudut istirahat mempengaruhi laju alir dari suspensi kering. Seperti pada laju alir, sudut istirahat menentukan kemudahan dari sediaan suspensi kering untuk dituang dari *sachet* ke wadah tempat suspensi kering direkonstitusikan dengan air. Semakin kecil sudut istirahat yang terbentuk maka sudut istirahat tersebut semakin baik. Sudut istirahat dari keempat formula menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah HPMC dalam formula maka sudut istirahatnya semakin kecil. Formula A yang mengandung HPMC sebanyak 5% dengan sudut istirahat  $29,8^{\circ}$  dan formula B yang mengandung HPMC sebanyak 10% dengan sudut istirahat  $26,1^{\circ}$  memiliki kriteria sudut istirahat baik sedangkan formula yang mengandung HPMC lebih besar yaitu formula C yang mengandung HPMC sebanyak 15% dan D yang mengandung HPMC sebanyak 20% sudut istirahatnya termasuk dalam golongan sudut istirahat istimewa yaitu formula A dengan sudut istirahat  $23,8^{\circ}$  dan formula D dengan sudut istirahat  $20,5^{\circ}$ . Hal ini dikarenakan karena sifat HPMC sebagai bahan pengikat sehingga semakin besar kandungan HPMC granul yang terbentuk juga semakin baik sehingga sudut istirahat juga semakin baik. Hal lain yang mempengaruhi adalah

kandungan amilum pada ekstrak yang memiliki kemampuan sebagai glidan sehingga membantu memperbaiki laju alir.

Sudut istirahat dari keempat formula suspensi kering memenuhi persyaratan sudut istirahat, formula yang memberikan hasil paling baik adalah formula D. Walaupun formula C juga memiliki sudut istirahat dengan kriteria istimewa tetapi sudut istirahat formula D adalah yang paling baik dari keempat formula karena memiliki sudut istirahat yang paling kecil.

#### 4. Distribusi ukuran partikel

Distribusi ukuran partikel dilakukan untuk melihat baik tidaknya granul yang terbentuk. Bila granul yang terbentuk baik maka pada saat pengayakan sebagian besar suspensi kering akan tertahan di ayakan dengan mesh yang dikehendaki (20 mesh) karena granul yang terbentuk cukup kuat untuk mempertahankan bentuknya dan tidak kembali menjadi serbuk. Hasil uji distribusi ukuran partikel dari keempat formula menunjukkan dimana sebagian besar suspensi kering berbentuk serbuk dan tertampung di dasar wadah. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah amilum sebagai pengisi ekstrak sehingga butuh HPMC yang cukup besar untuk mengikat campuran serbuk. Amilum memiliki peran sebagai glidan sehingga sulit dalam membentuk suatu granul, hal ini menyebabkan granul yang terbentuk mudah kembali menjadi serbuk .

## 5. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat pH larutan suspensi yang dihasilkan, hal ini berkaitan erat dengan kenyamanan pasien saat mengkonsumsi larutan suspensi selain itu karena pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat mempengaruhi kestabilan dari zat aktif dalam ekstrak. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, pH dari keempat formula tidak menunjukkan perbedaan pH yang terlalu jauh. Formula A memiliki pH 6,94, formula B memiliki pH 6,96, formula C memiliki pH 7,01 dan Formula D memiliki pH 7,00. Hal ini membuktikan bahwa penambahan HPMC tidak banyak mempengaruhi pH dari larutan suspensi. Pada pH netral di sekitar pH 7 seperti pada suspensi kering yang dihasilkan, tidak akan menimbulkan masalah pada kenyamanan pasien saat mengkonsumsi larutan suspensi, tetapi pengaruh pH pada stabilitas zat aktif hal ini masih harus diteliti lebih lanjut pada penelitian yang lain.

## 6. Uji waktu rekonstitusi

Suatu sediaan suspensi kering yang baik memiliki kriteria tertentu, salah satunya adalah cepat terdispersi dengan homogen pada saat disuspensikan. Semakin cepat waktu rekonstitusi dari suatu suspensi kering maka semakin baik pula sediaan suspensi kering tersebut, hal ini disebabkan karena semakin mudah suatu

suspensi kering untuk direkonstitusikan maka akan mempermudah pasien dalam menggunakan sediaan tersebut karena tidak butuh waktu dan tenaga yang besar untuk mendapatkan sediaan suspensi yang terdispersi homogen yang akan diminum. Hasil uji waktu rekonstitusi menunjukkan bahwa semakin besar kandungan HPMC maka waktu rekonstitusi menjadi semakin lama, dan semakin tinggi suhu air yang digunakan untuk merekonstitusikan suspensi kering waktu rekonstitusinya menjadi semakin cepat. Formula A yang jumlah HPMC-nya paling kecil yaitu 0,5% waktu rekonstitusinya paling cepat yaitu 00:58:1 pada suhu 40°C dan 00:52:3 pada suhu 80°C sedangkan formula D yang memiliki kandungan HPMC paling besar yaitu 2% waktu rekonstitusinya paling lama yaitu 03:42:4 pada suhu 40°C dan 03:02:9 pada suhu 80°C. Hal ini disebabkan karena HPMC akan membentuk larutan koloid dalam air dan butuh waktu bagi semua HPMC membentuk larutan koloid ini sehingga jika jumlah HPMC semakin besar maka waktu rekonstitusinya juga semakin lama. Suhu air yang semakin tinggi, mempercepat waktu rekonstitusi granul suspensi kering.

Dari keempat formula, diperoleh hasil bahwa formula A dengan waktu rekonstitusi tercepat merupakan formula terbaik dalam uji waktu rekonstitusi

## 7. Uji viskositas

Suatu suspensi memerlukan bahan pensuspensi, bahan pensuspensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah HPMC yang bekerja meningkatkan kekentalan larutan. Dengan meningkatnya kekentalan maka akan meningkatkan stabilitas larutan suspensi. Kekentalan suatu larutan yang dikonsumsi dengan cara diminum mempengaruhi kenyamanan pasien saat akan mengonsumsi sediaan suspensi, bila larutan suspensi setelah direkonstitusikan terlalu kental maka akan terasa tidak nyaman sewaktu diminum oleh pasien.

HPMC dalam air akan membentuk suatu larutan yang kental, semakin banyak jumlah HPMC maka larutan yang terbentuk juga semakin kental. Dari hasil pengujian terhadap suspensi kering terbukti bahwa formula A yang memiliki jumlah HPMC terkecil viskositasnya palingkecil yaitu 0,186 poise sedangkan formula D yang jumlah HPMC-nya paling besar viskositasnya paling besar yaitu 0,278 poise.

Dari keempat formula suspensi kering, formula A merupakan formula terbaik karena memiliki kekentalan yang paling rendah sehingga merupakan formula yang paling enak pada saat digunakan.

## 8. Uji Higroskopisitas

Dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan yang bersifat higroskopis, karena sifat higroskopis tersebut maka dapat terjadi

penyerapan air oleh sediaan suspensi kering. Penyerapan air dapat menyebabkan sediaan suspensi kering menjadi rusak sehingga dapat menurunkan kualitas sediaan baik secara fisika berupa sediaan menjadi lembab sehingga penampilannya buruk ataupun secara kimia karena rusaknya kandungan zat aktif, oleh karena itu perlu dilakukan uji higroskopisitas untuk melihat pengaruh komposisi suspensi kering dalam hal ini komposisi HPMC sebagai bahan pensuspensi yang besarnya divariasikan dan juga pengaruh kondisi penyimpanan terhadap sediaan suspensi kering agar dapat dilakukan antisipasi untuk menghindari penyerapan air oleh suspensi kering.

Hasil uji higroskopisitas menunjukkan bahwa pada masing-masing formula yang paling banyak mengalami kenaikan bobot adalah formula dengan perlakuan I yaitu penyimpanan dalam pot plastik terbuka tanpa penambahan *silica gel* sedangkan yang paling sedikit mengalami kenaikan bobot adalah formula dengan perlakuan IV yaitu dalam pot plastik tertutup dengan penambahan *silica gel* hal ini disebabkan oleh suspensi dalam pot plastik tertutup dengan penambahan *silica gel* akan mengurangi keberadaan uap air disekeliling sediaan karena ruangan tertutup membatasi kemungkinan masuknya uap air, sedangkan adanya *silica gel* juga dapat menyerap uap air yang masuk sehingga suspensi kering lebih terlindung.

Diantara keempat formula, fomula D yang komposisi

HPMC-nya paling banyak yang memiliki penambahan bobot paling besar sedangkan formula A yang jumlah kandungan HPMC-nya paling sedikit penambahan bobotnya paling kecil. Formula terbaik dalam uji higroskopisitas adalah formula A karena mengalami kenaikan bobot yang paling kecil yang artinya paling sedikit menyerap air di sekitarnya sehingga paling baik dalam mempertahankan kestabilan kimia maupun fisika dari sediaan yang dapat terganggu oleh keberadaan air. Selain itu juga dilakukan uji ANOVA dengan nilai signifikansi 0,05 terhadap perubahan bobot suspensi kering selama uji higroskopisitas. Hasil uji ANOVA dari keempat formula suspensi kering adalah nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan bermakna pada perubahan bobot suspensi kering formula A dengan perlakuan berbeda pada uji higroskopisitas.