

**EVALUASI GRANUL EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)  
DENGAN BAHAN PENGIKAT PATI KACANG HIJAU**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Danang Dwi Cahyo  
NIM. 17040057**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI  
2021**

**EVALUASI GRANUL EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)  
DENGAN BAHAN PENGIKAT PATI KACANG HIJAU**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi



Oleh :  
**Danang Dwi Cahyo**  
**NIM. 17040057**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI**  
**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**  
**2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil penelitian pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember

Jember, 30 September 2021

Pembimbing I



Lulut Sasmito, S. Kep., M.Kes  
NIDN. 4009056901

Pembimbing II



apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si  
NIDN. 0724128002

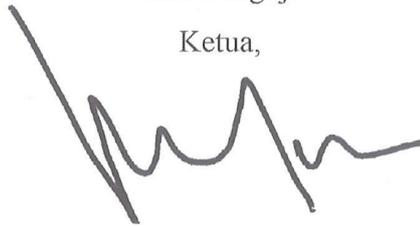
## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul Evaluasi Granul Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Bahan Pengikat Pati kacang Hijau telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 30 September 2021  
Tempat : Fakultas Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

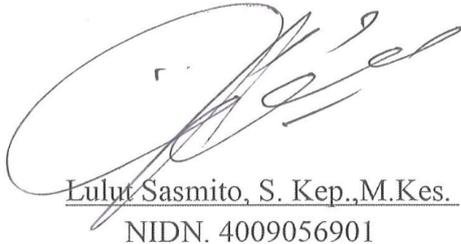
Tim Penguji

Ketua,



Dr. Moch. Wildan. A. Per.Pen., M.Pd., MM  
NIK/NIDN. 4021046801

Penguji II,



Lulut Sasmito, S. Kep., M.Kes.  
NIDN. 4009056901

Penguji III,



apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si  
NIDN. 0724128002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas dr. Soebandi,



Helia Meldy Fursina, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 0706109104

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar apapun di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari ini tidak benar.

Jember, 30 Desember 2021



17040057

## PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang selalu membimbing setiap langkah-langkah penulis.
2. Bapak dan Ibu tercinta, karena merekalah semangat bagi penulis untuk tetap maju, serta selalu mendukung dan memberikan motivasi bagi penulis selama ini serta beliau adalah orang yang paling saya cintai.
3. Adik dan kakak serta seluruh keluarga yang telah mendoakan penulis selama ini.
4. Sahabat hidup terbaik sepanjang masa dan seseorang yang selalu memberikan dorongan, semangat dan motivasi kepada penulis, Akhmad Paisol
5. Sahabat-sahabat saya , teman yang selalu mengajarkan banyak hal
6. Sahabat-sahabat Farmasi 17B 2017, teman meraih cita-cita
7. Teman-teman dan sahabatku yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis selama dalam penulisan tugas akhir ini.
8. Almamater tercinta.

## MOTTO

*”Sungguh, yang kemudian itu lebih baik bagimu dari yang permulaan”*

*(Q.S. Adh-dhuha 93:4)*

*“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun ke dalam pemikiran bahwa mereka tidak dapat gagal”*

*(Bill Gates)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

*( Al-baqarah:286)*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya semata sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember dengan judul “Evaluasi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Dengan Bahan Pengikat Pati Kacang Hijau“.

Penyusunannya dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dan bimbingan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM selaku Rektor Universitas dr. Soebandi
2. Dhina Ayu, S.Farm.,M.Kes.,Apt. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi
3. Moch.Wildan A. Per. Pen., M.Pd., MM. Selaku dosen penguji utama
4. Lulut Sasmito,S.kep.,M.Kes.,Selaku dosen pembimbing I
5. apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si., Selaku dosen pembimbing II

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik hingga akhirnya laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Jember, 30 September 2021

Penulis

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Evaluasi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Dengan Bahan Pengikat Pati Kacang Hijau” Pemilihan materi tersebut sebagai bahan kajian dalam penelitian didasari karena materi ini merupakan salah satu materi yang sering dipermasalahkan terkait formula granul bahan herbal dengan variasi konsentrasi bahan pengikat.

Rumusan masalah umum dalam penelitian ini yaitu bagaimana evaluasi granul ekstrak pare (*Momordica charantia L.*) dengan pengikat pati kacang hijau dengan konsentrasi 1% dan 3%?

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui tentang formulasi granul dan evaluasi granul ekstrak buah pare (*momordica charantia L.*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Digunakan metode ini, untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bahan pengikat pati kacang hijau terhadap granul. Penelitian ini dilaksana di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas dr. Soebandi.

Hasil penelitian, pada evaluasi granul variasi konsentrasi bahan pengikat pati kacang hijau tidak berpengaruh terhadap sudut diam, waktu alir, kompresibilitas dan kadar lembab

## ABSTRAK

Pare (*Momordica charantia* L) merupakan tanaman yang memiliki rasa pahit serta dapat hidup di daerah beriklim tropis, termasuk di kawasan Asia Tenggara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pati kacang hijau dalam berbagai konsentrasi terhadap sifat fisik granul ekstrak buah pare menggunakan metode granulasi basah. Granul diformulasikan dalam dua formula dengan konsentrasi gelatin 1% dan 3%. Evaluasi granul yang dilakukan yaitu uji waktu alir, sudut diam, kadar lembab, kompresibilitas. Hasil data uji sifat fisik dibandingkan dengan persyaratan pada literatur serta dianalisis secara statistik menggunakan uji T sampel. Hasil evaluasi menunjukkan kedua formulasi granul memenuhi semua persyaratan uji granul. Hasil analisis menandakan tidak adanya perbedaan signifikan pada uji waktu alir, sudut diam, kadar lembab, kompresibilitas dimana  $>0,05$ . Penelitian ini menunjukkan bahwa granul ekstrak buah pare memiliki sifat fisik yang baik dan dengan uji waktu alir, sudut diam, kadar lembab, kompresibilitas yang baik.

Kata Kunci: Evaluasi Granul ekstrak buah pare, pengikat, Pati kacang hijau, granulasi basah.

## **ABSTRAK**

Pare (*Momordica charantia L*) is a plant that has a bitter taste and can live in tropical climates, including in Southeast Asia. This study aims to determine the effect of using mung bean starch in various concentrations on the physical properties of bitter melon extract granules using the wet granulation method. The granules were formulated in two formulas with a gelatin concentration of 1% and 3%. Evaluation of the granules carried out is the flow time test, angle of repose, moisture content, compressibility. The results of the physical properties test data were compared with the requirements in the literature and were statistically analyzed using the sample T test. The evaluation results showed that both granule formulas met all the requirements of the granule test. The results of the analysis indicate that there is no significant difference in the flow time test, angle of repose, moisture content, compressibility where  $> 0.05$ . This study showed that bitter melon extract granules had good physical properties and were tested with good flow time, angle of repose, moisture content, and good compressibility.

**Keywords:** Evaluation of bitter melon extract granules, binder, mung bean starch, wet granulation.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1.</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	3
<b>BAB 2</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Granul .....	5
2.1.1    Pengertian Granul .....	5
2.1.2    Metode Pembuatan Granul.....	5
2.1.2.1    Granulasi basah.....	5
2.1.2.2    Granulasi kering.....	6
2.1.3.    Evaluasi granul.....	6
2.2. Pare .....	8

2.2.1. Klasifikasi Tanaman Pare ( <i>Momordica charanta</i> ).....	9
2.2.2. Nama lain .....	10
2.2.3. Morfologi pare ( <i>Momordica charantia</i> L).....	10
2.2.4. Pati kacang hijau .....	11
<b>BAB 3 .....</b>	<b>13</b>
<b>KERANGKA KONSEP.....</b>	<b>13</b>
3.1 Kerangka konsep.....	13
3.2 Hipotesis .....	14
<b>BAB 4 .....</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Desain peneltian.....	15
4.2. Populasi dan Sampel .....	15
4.2.1. Populasi .....	15
4.2.2. Sampel Penelitian.....	15
4.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
4.4 Definisi Operasional .....	31
4.5. Pengolahan dan Analisis data .....	35
4.6 Bahan dan Alat penelitian .....	35
4.6.1. Bahan .....	35
4.6.2. Alat.....	35
4.7. Metode Penelitian .....	35
4.7.1. Tahap Penelitian.....	35
4.7.2. Susunan Formulasi Granul.....	37
4.7.3. Pembuatan Granul dengan Metode Granulasi Basah.....	37
4.7.4. Evaluasi Granul.....	38
4.7.5. Analisis Data.....	41
<b>BAB 5. ....</b>	<b>42</b>
<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Evaluasi Granul.....	42
5.1.2 Hasil Uji Sifat Alir .....	43
5.1.3 Hasil Uji Kompresibilitas.....	44
5.1.4 Hasil Uji Kadar Lembab .....	44
<b>BAB 6. ....</b>	<b>46</b>

<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB 7 .....</b>	<b>51</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
7.1 Kesimpulan .....	51
7.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Table 1 Keaslian penelitian.....	4
Tabel 2 Definisi Oprasional .....	31
Tabel 3 formulasi granul .....	37
Tabel 4 Sudut Diam .....	42
Tabel 5 Waktu Alir.....	43
Tabel 6 Uji Kompresibilitas .....	44
Tabel 7 Uji Kadar Lembab.....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Buah Pare ( <i>Momordica charantia L.</i> ) .....	10
Gambar 2 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Sudut Diam Granul .....	42
Gambar 3 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Waktu Alir Granul .....	43
Gambar 4 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Uji Kompresibilitas .....	44
Gambar 5 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Uji Kadar Lembab.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Certificate Of Analysis Bubuk Ekstrak Buah Pare.....	57
Lampiran 2: Certificate Of Analysis Lactose .....	58
Lampiran 3 : Ekstrak Jadi Buah Pare.....	59
Lampiran 4 : Surat Ijin Pembelian Bahan .....	60
Lampiran 5 : Perhitungan Data .....	61
Lampiran 6 : Waktu Alir.....	61
Lampiran 7 : Sudut Diam.....	65
Lampiran 8 : Uji Kompresiilitas .....	66
Lampiran 9 : Kadar Lembab .....	67

## BAB 1.

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Obat tradisional telah digunakan masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu. Pemanfaatan buah pare (*Momordica charantina* L) pada umumnya digunakan dalam bentuk utuh atau segar dan pare memiliki rasa yang pahit, sehingga untuk meningkatkan kepraktisan dan kestabilannya maka dikembangkan menjadi bentuk sediaan yang stabil dan praktis yaitu sediaan tablet.

Pare (*Momordica charantia* L) merupakan tanaman yang memiliki rasa pahit serta dapat hidup di daerah beriklim tropis, termasuk di kawasan Asia tenggara. Tanaman ini mudah dibudidayakan, tumbuhan tidak tergantung pada musim. Pare dapat berpotensi komersial jika dibudidayakan secara intensif dalam skala agribisnis (Rukmana, 1997).

Buah pare mudah sekali didapatkan hampir di seluruh penjuru Indonesia. Masyarakat Indonesia telah sejak lama memanfaatkan buah pare sebagai makanan sehari-hari dan juga telah lama dipercaya serta dipergunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit. Hal inilah yang mendasari banyak penelitian mengenai buah pare, mulai dari kandungan kimia sampai manfaat atau khasiat yang dapat diperoleh dari buah pare itu sendiri. (Subahar, 2004).

Dalam suatu sediaan farmasi sediaan granul merupakan serbuk kasar yang akan di cetak dalam bentuk sediaan tablet. Dalam pembuatan granul selain zat

aktif juga dibutuhkan eksipien atau bahan penolong. Salah satu bahan tambahan yang penting dalam pembuatan granul yaitu bahan pengikat. Bahan pengikat ini yang dimaksudkan untuk memberikan kekompakan dan daya tahan pada proses pencetakan tablet, sehingga bahan pengikat menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granulat. Dalam penelitian ini digunakan pati kacang hijau sebagai bahan pengikat.

Pati kacang hijau dapat diisolasi dengan cara kering maupun cara basah, namun isolasi cara basah lebih banyak dikerjakan (Hoover dkk., 1997). Pada isolasi pati cara basah, perlu modifikasi tertentu misalnya dengan penyisihan untuk merusak sebagian kulit biji dan lembaga sehingga tidak terjadi perkecambahan selama perendaman pada suhu kamar. Kajian sifat-sifat pati kacang hijau dari berbagai negara sudah cukup banyak dilakukan, tetapi kajian sifat-sifat pati kacang hijau lokal asal Indonesia masih sangat terbatas. (Priyanto Triwitono, 2017)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana evaluasi granul ekstrak pare (*Momordica charantia* L) dengan pengikat pati kacang hijau?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang formulasi granul dan evaluasi granul ekstrak buah pare (*momordica charantia* L.) dengan bahan pengikat pati kacang hijau

### 1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan uji sudut diam granul formulasi 1 dan formulasi 2
2. Untuk mengetahui hasil perbandingan uji waktu alir granul formulasi 1 dan formulasi 2
3. Untuk mengetahui hasil perbandingan uji kadar lembab granul formulasi 1 dan formulasi 2
4. Untuk mengetahui hasil perbandingan uji kadar kompresibilitas granul formulasi 1 dan formulasi 2

### 1.4 Manfaat Penelitian

Sebagai sumber informasi pada peneliti tentang evaluasi granul ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau. Sebagai sumber data bagi peneliti lainnya dan mahasiswa tentang evaluasi granul ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau

### 1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh :

1. Ira Nur Fadhilah, 2019 yang berjudul “ Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Secara Granulasi Basah.
2. Puspita Septi Dianita, 2016 yang berjudul “Formulasi Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Avicel Sebagai Bahan Pengikat”

## 1.5 Keaslian penelitian

Table 1 Keaslian penelitian

<b>Penelitian</b>	<b>Persamaan</b>	<b>Perbedaan</b>
Ira Nur Fadhilah, 2019	1. Menggunakan ekstrak pare ( <i>Momordica charantia</i> L) 2. Menggunakan granulasi basah	1. Bahan pengikat
Puspita Septi Dianita, 2016	Menggunakan ekstrak pare ( <i>Momordica charantia</i> L)	1. Bahan pengikat 2. Metode pembuatan tablet

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1. Granul**

##### 2.1.1 Pengertian Granul

Granulasi adalah proses pembesaran ukuran serbuk dimana suatu campuran serbuk yang mempunyai daya kohesi kecil dirubah menjadi ukuran partikel yang lebih besar. Granulasi dimulai dengan pencampuran bahan aktif yang diperlukan, sehingga dicapai suatu bentuk bahan aktif melalui proses campuran. Pupuk organik butiran merupakan salah satu pupuk organik konsentrat dalam kondisi kering dengan kadar air 10-20% (Musnamar, 2005).

##### 2.1.2 Metode Pembuatan Granul

Macam-macam metode pembuatan granul

###### 2.1.2.1 Granulasi basah

Metode granulasi basah merupakan metode yang dilakukan dengan cara membasahi massa tablet menggunakan larutan pengikat sampai diperoleh tingkat kebasahan tertentu. Metode ini mempunyai beberapa keuntungan, antara lain mencegah terjadinya segregasi campuran serbuk, memperbaiki sifat alir serbuk dan memperbaiki kompaktibilitas serbuk. Sedangkan kekurangan dari metode granulasi basah yaitu memerlukan peralatan dalam jumlah banyak, memerlukan ruang produksi yang luas dan prosedur kerja yang kompleks. (Lannie and Achmad, 2013).

Metode granulasi basah sering digunakan apabila zat aktif yang digunakan dalam formulasi bersifat tahan lembap dan panas, serta memiliki sifat alir dan

kompresibilitas yang relatif buruk. Tujuan dari pembuatan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah yaitu agar dapat meningkatkan sifat alir dan atau kemampuan kempa yang dilakukan dengan cara mencampur zat aktif dan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan penambahan cairan pengikat dalam jumlah yang tepat sehingga didapatkan massa cetak yang lembap yang dapat digranulasi dan menghasilkan tablet yang tidak rapuh. (Nadya Nurul Zaman, 2020).

#### 2.1.2.2 Granulasi kering

Granulasi kering adalah metode yang dilakukan dengan cara membuat granul secara mekanis tanpa bantuan bahan pengikat. Metode ini mempunyai beberapa keuntungan, antara lain peralatan yang digunakan lebih sedikit, sesuai untuk bahan aktif yang tidak tahan terhadap panas dan lembap serta mempercepat waktu hancur tablet. Sedangkan kekurangan metode granulasi kering yaitu, memerlukan mesin tablet khusus untuk membuat slug, tidak dapat mendistribusikan zat warna dengan seragam serta proses pembuatan banyak menghasilkan debu (Lannie and Achmad, 2013).

#### 2.1.3. Evaluasi granul meliputi:

##### a. Uji organoleptik

Dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, bau dan rasa dari granul yang dihasilkan. Bentuk, warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya. (Victoria Elisabeth, 2018).

#### b. Uji waktu alir

Prosedur kerja untuk memperoleh granul dengan kualitas yang baik yaitu sebanyak 100 g granul dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Penutup dibuka dan alat pencatat waktu dihidupkan hingga semua granul keluar dari corong dan membentuk tumpukan di atas kertas grafik, kemudian alat pencatat waktu dimatikan. Aliran granul yang baik adalah jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak lebih dari 10 detik (Voight, 1994).

#### C. Uji sudut diam

Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan jari-jari tumpukan granul yang terbentuk ( $\alpha = \tan^{-1}H/R$ ). Bila sudut diam yang terbentuk  $\leq 30^\circ$  menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas dan bila sudut yang terbentuk  $\geq 40^\circ$  menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik. Dari nilai sudut diam dapat menunjukkan suatu nilai indikasi bisa diterimanya sifat aliran yang dimiliki oleh suatu bahan (Banker dan Anderson, 1986).

#### d. Uji kadar lembab

Perhitungan kadar air atau kandungan lembab didasarkan pada perhitungan bobot kering:

*% kandungan lembab*

*=  $\frac{\text{bobot air dalam sampel}}{\text{bobot sampel kering}}$*

*× 100*

Syarat kandungan lembab yang baik ialah 1 - 5%. (Victoria, 2018).

e. Uji kompresibilitas

Sejumlah 25 gram sampel (M) dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, lalu diukur volumenya (V bulk). Gelas ukur yang berisi sampel tersebut kemudian diketuk-ketukkan sebanyak 300 kali dan akan didapatkan volume mampat (V mampat). Nilai indeks kompresibilitas dihitung menggunakan persamaan (1), (2) dan (3) di bawah ini.

$$(1) \text{ Bj mampat} = \frac{M}{V \text{ mampat}}$$

$$(2) \text{ Bj bulk} = \frac{M}{V \text{ bulk}}$$

$$(3) \text{ Indeks kompresibilitas(\%)} = \frac{\text{Bj mampat} - \text{Bj bulk}}{\text{Bj Mampat}} \times 100\%$$

## 2.2. Pare

Pare (*Momordica charantina*) merupakan tanaman semak semusim yang dapat tumbuh di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah dan ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar. Pare tumbuh menjalar atau merambat dengan sulur yang berbentuk spiral, daunnya berbentuk tunggal, berbulu, berbentuk lekuk, dan bertangkai sepanjang kurang lebih 10cm serta bunganya berwarna kuning muda. Batang pare dapat mencapai panjang kurang lebih 5cm dan berbentuk segilima. Pare memiliki buah menyerupai bulat telur memanjang dan berwarna hijau, kuning sampai jingga dengan rasa yang pahit (Suwanto, 2010).

Ada 3 jenis tanaman pare, yaitu pare gajah, pare kodok dan pare hutan. Pare gajah berdaging tebal, warnanya hijau muda atau keputihan, bentuknya besar

dan panjang dan rasanya tidak begitu pahit. Pare kodok buahnya bulat pendek, rasanya pahit. Pare hutan adalah pare yang tumbuh liar, buahnya kecil-kecil dan rasanya pahit. (Dinas Pertanian, 1996).

Kandungan zat aktif ekstrak pare tidak tahan panas pada suhu 60°C, tidak tahan terhadap tekanan tinggi, sifat alir jelek apabila menggunakan granulasi kering. Berdasarkan sifat-sifat tersebut maka metode pembuatan tablet ini dapat menggunakan metode granulasi basah. Metode granulasi basah merupakan metode tunggal untuk digunakan dalam granulasi zat aktif dosis besar karena jika menggunakan metode kempa langsung akan memerlukan lagi penambahan sejumlah besar pengisi untuk mempermudah pengempaan, tetapi mengakibatkan tablet menjadi tidak layak karena akan menghasilkan peningkatan ukuran tablet. (Ira Nur Fadhillah, 2019).

#### 2.2.1. Klasifikasi Tanaman Pare (*Momordica charanta*).

- Diviso : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Classis : Dicotyledoneae
- Ordo : Cucurbitales
- Familia : Cucurbitaceae
- Genus : *Momordica*
- Species : *Momordica charantia* L.

(Subahar, 2004)



Gambar 1 Buah Pare (*Momordica charantia* L).

### 2.2.2. Nama lain

Buah pare memiliki nama lain sesuai dengan sebutan bahasa dalam masing-masing bahasa yang digunakan di Indonesia. Paria sebutan di daerah (Makassar), popare (Manado), kepare (Ternate), papare (Halmahera), kambah (Minangkabau) dan paria (Batak Toba). Di beberapa negara buah ini juga memiliki nama sesuai dengan bahasa yang digunakan. *kugua* (Mandarin), *pavayka* atau *kappayka* (Melayu), *goya* atau *niggure* (Jepang) (Subahar, 2004)

### 2.2.3. Morfologi pare (*Momordica charantia* L)

Pare adalah sejenis tumbuhan merambat dengan buah yang panjang dan runcing pada ujungnya serta permukaan bergerigi. Pare tumbuh baik didataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, dibudidayakan, atau ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar. Tanaman ini tumbuh merambat atau memanjat dengan sulur berbentuk spiral, banyak bercabang, berbau tidak enak serta batangnya berusuk. Daun tunggal, bertangkai dan letaknya berseling, berbentuk bulat panjang, dengan panjang 3,5 – 8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5 – 7, pangkalnya berbentuk jantung, serta warnanya hijau tua. Bunga merupakan bunga tunggal, berkelamin dua dalam satu pohon, bertangkai panjang, mahkotanya berwarna kuning. Buahnya bulat memanjang, dengan 8-10

rusuk memanjang, berbintil-bintil tidak beraturan, panjangnya 8-30 cm, rasanya pahit, warna buah hijau, bila masak menjadi warna jingga yang terbagi tiga. (Anonim, 2010)

Buah pare (*Momordica charantia* L) mengandung nutrien kompleks meliputi vitamin, mineral, dan anti oksidan, triterpenoid, proteid, steroid, alkaloid, lipid, dan phenol, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid, albuminoid, karbohidrat, zat warna, karantin, hydroxytryptamine, vitamine A,B, dan C per 100 gr bagian buah yang dapat dimakan mengandung 29 kilo kalori, 1,1 gr protein, 0,3 gr lemak, 6,6 gr karbohidrat, 45 mg kalsium, 64 mg fosfor, 1,4 mg besi, 180 s.l. nilai vit A, 0,08 mg vit B1, 52 mg vit C dan 91,2 gr air .5,11. (Rahmawati, 2019 dan Sudarsono dkk, 2002).

Tanaman pare (*Momordica charantia* L) mempunyai manfaat antara lain mengobati kencing manis, dismenorrhoe dan sariawan, menambah nafsu makan, melancarkan ASI, anti virus pada HIV/AIDS yaitu alpha-momorchorin, betamomorchorin dan MAP30 (Grover, 2004 dan Gayus Setiawan, 2010).

#### 2.2.4. Pati kacang hijau

Kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan yang mampu tumbuh pada iklim subtropis, tahan terhadap kekeringan, tahan terhadap hama dan penyakit. Kacang hijau kaya akan protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin B1, B2 (Yartati, 2005 dan Aminah, 2012).

Pada pembuatan tepung kacang hijau yang pertama dilakukan yaitu biji kacang hijau dibersihkan dari kotoran dan biji yang rusak. Setelah itu kacang hijau dicuci menggunakan air mengalir dan direndam selama 8 jam. Tahap

selanjutnya biji kacang hijau dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 18 jam. Kemudian biji dihaluskan menggunakan blender. Tahap selanjutnya tepung diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan didapatkan tepung kacang hijau. (Wiwik Siti Windrati, 2017).

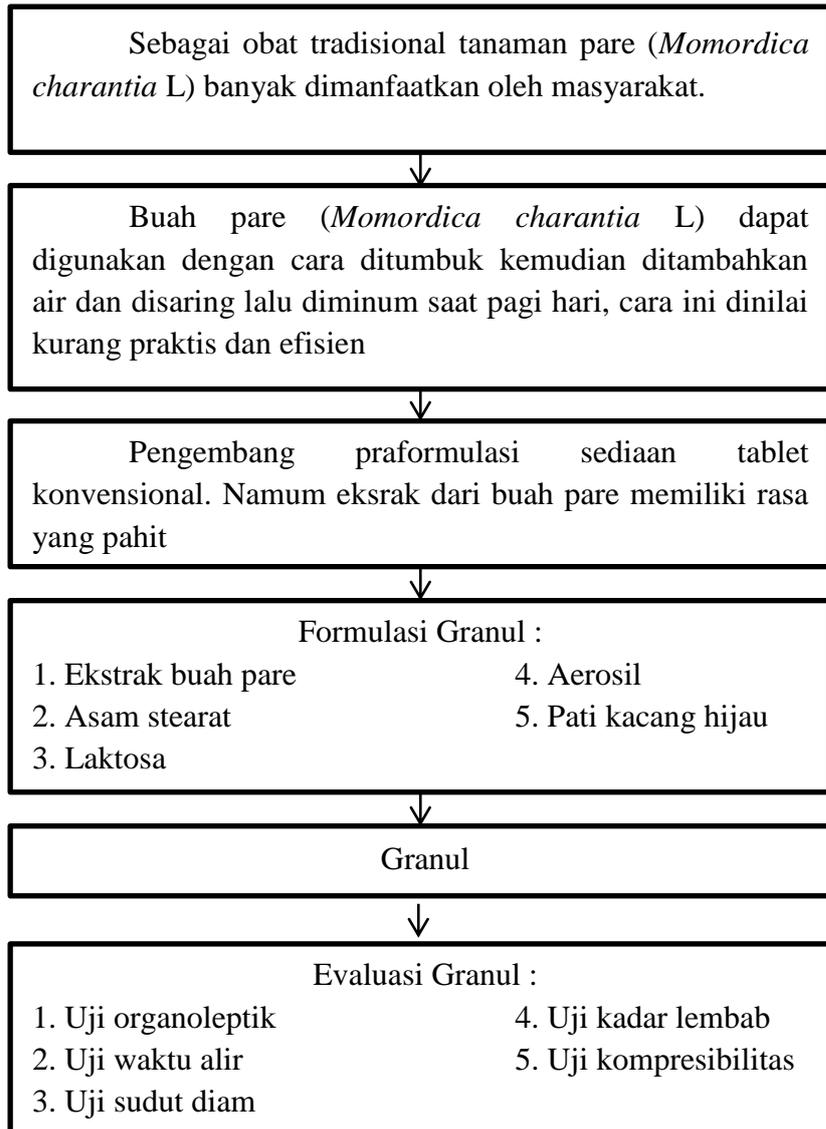
Pada pembuatan tepung kacang hijau yang pertama dilakukan yaitu biji kacang hijau dibersihkan dari kotoran dan biji yang rusak. Setelah itu kacang hijau dicuci menggunakan air mengalir dan direndam selama 8 jam. Tahap selanjutnya biji kacang hijau dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 18 jam. Kemudian biji dihaluskan menggunakan blender. Tahap selanjutnya tepung diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan didapatkan tepung kacang hijau. (Wiwik Siti Windrati, 2017).

Sifat-sifat pati kacang hijau yang diteliti meliputi sifat fisika-kimia (*kadar amilosa, swelling power, solubilitas, turbiditas, affinitas iod/blue value, dan water holding capacity*), sifat thermal (sifat gelatinisasi dan sifat retrogradasi), sifat pasta (*pasting properties*), dan sifat tekstur gel pati, sifat digestibilitas, sifat granula pati (bentuk dan ukuran granula pati). (Priyanto T, 2017)

## BAB 3

### KERANGKA KONSEP

#### 3.1 Kerangka konsep



### 3.2 Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah, maka hipotesis pada penelitian ini yaitu

H0 : Evaluasi granul ekstrak pare (*Momordica charantina*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau tidak dapat memenuhi persyaratan granul

H1 : Evaluasi granul ekstrak pare (*Momordica charantina*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau dapat memenuhi persyaratan granul

## BAB 4

### METODOLOGI PENELITIAN

#### **4.1 Desain penelitian**

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental laboratorium, yaitu mendapatkan formulasi granul ekstrak buah pare yang memenuhi persyaratan fisik granul dan pengaruh bahan pengikat pati kacang hijau terhadap formulasi granul.

#### **4.2. Populasi dan Sampel**

##### 4.2.1. Populasi

Granul

##### 4.2.2. Sampel Penelitian

Granul yang di lakukan pengujian

#### **4.3. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember. Dimulai pada bulan Juni sampai bulan Juli 2021.

#### 4.4 Definisi Operasional

Tabel 2 Definisi Oprasional

Variable	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Tolok ukur	Skala	Hasil ukur
Evaluasi waktu alir	Waktu alir yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul pada suatu alat. Kecepatan alir dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, kondisi permukaan, kelembaban granul dan penambahan bahan pelicin. Kecepatan alir dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, kondisi permukaan, kelembaban granul dan penambahan bahan pelicin apabila granul mempunyai sifat alir yang baik.	Mengalirkan granul menggunakan corong	<i>Flowmeter</i>	Aliran granul yang baik adalah jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak boleh lebih dari 10 detik (Voight, 1994)	Interval	Laju alir yang baik adalah jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak boleh lebih dari 10 detik (Voight, 1994)

<p>Evaluasi sudut diam</p>	<p>Sudut diam yaitu sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban granul.</p>	<p>Mengalirkan granul menggunakan corong</p>	<p>Corong</p>	<p>Bila sudut diam yang terbentuk <math>\leq 30^\circ</math> menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas dan bila sudut yang terbentuk <math>\geq 40^\circ</math> menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik. Dari nilai sudut diam dapat menunjukkan</p>	<p>Interval</p>	<p>Waktu alir yang di persyaratkan adalah sudut diam yang terbentuk <math>\leq 30^\circ</math> menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas dan bila sudut yang terbentuk <math>\geq 40^\circ</math> menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang</p>
----------------------------	---	--	---------------	---	-----------------	---

				suatu nilai indikasi bisa diterimanya sifat aliran yang dimiliki oleh suatu bahan (Banker dan Anderson, 1986).		baik. (Banker dan Anderson, 1986).
Evaluasi kadar lembab	Kandungan lembab dari suatu granul perlu dievaluasi untuk memastikan bahwa granul yang dihasilkan memiliki kandungan lembab yang memenuhi persyaratan. Kandungan air sisa dalam granul berguna untuk mengaktifkan kembali sifat atau fungsi	Menghitung kadar air dalam granul	<i>Moisture analyzer</i>	Syarat kadar lembab yang baik ialah 1-5% (Victoria Elisabeth, 2008)	Interval	Uji kadar lembab yang baik adalah 1- 5% (Victoria Elisabeth, 2008)

	<p>bahan pengikat di samping untuk mencegah timbulnya muatan elektrostatik. Granul apabila terlalu lembab akan menghasilkan sifat alir yang buruk. Sebaliknya granul yang terlalu kering akan menghasilkan tablet yang rapuh dan kekerasan yang minimal.</p>					
Evaluasi kompresibilitas	<p>Indeks kompresibilitas merupakan kemampuan granul membentuk massa yang stabil dan utuh ketika diberikan tekanan.</p>	<p>Untuk menghitung volume granul</p>	<p><i>Tab density</i></p>	<p>Uji dikatakan memenuhi syarat apabila kurang dari 20% ( Lukman dkk, 2013)</p>	<p>Interval</p>	<p>Hasil waktu alir dibawah 20% ( Lukman dkk, 2013)</p>

#### **4.5. Pengolahan dan Analisis data**

Hasil pengujian dan evaluasi pada formulasi tablet ekstrak buah pare (*Momordica charantina*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau yang meliputi, uji waktu alir, uji sudut diam, uji kadar lembab, uji kompresibilitas diuji perbedaannya dengan uji T sampel. Selain itu hasil evaluasi pada granul dibandingkan dengan persyaratan yang berlaku untuk menentukan granul yang paling baik.

#### **4.6 Bahan dan Alat penelitian**

##### 4.6.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak terstandar buah pare yang di dari PT. Borobudur, laktosa, asam stearat, pati kacang hijau.

##### 4.6.2. Alat

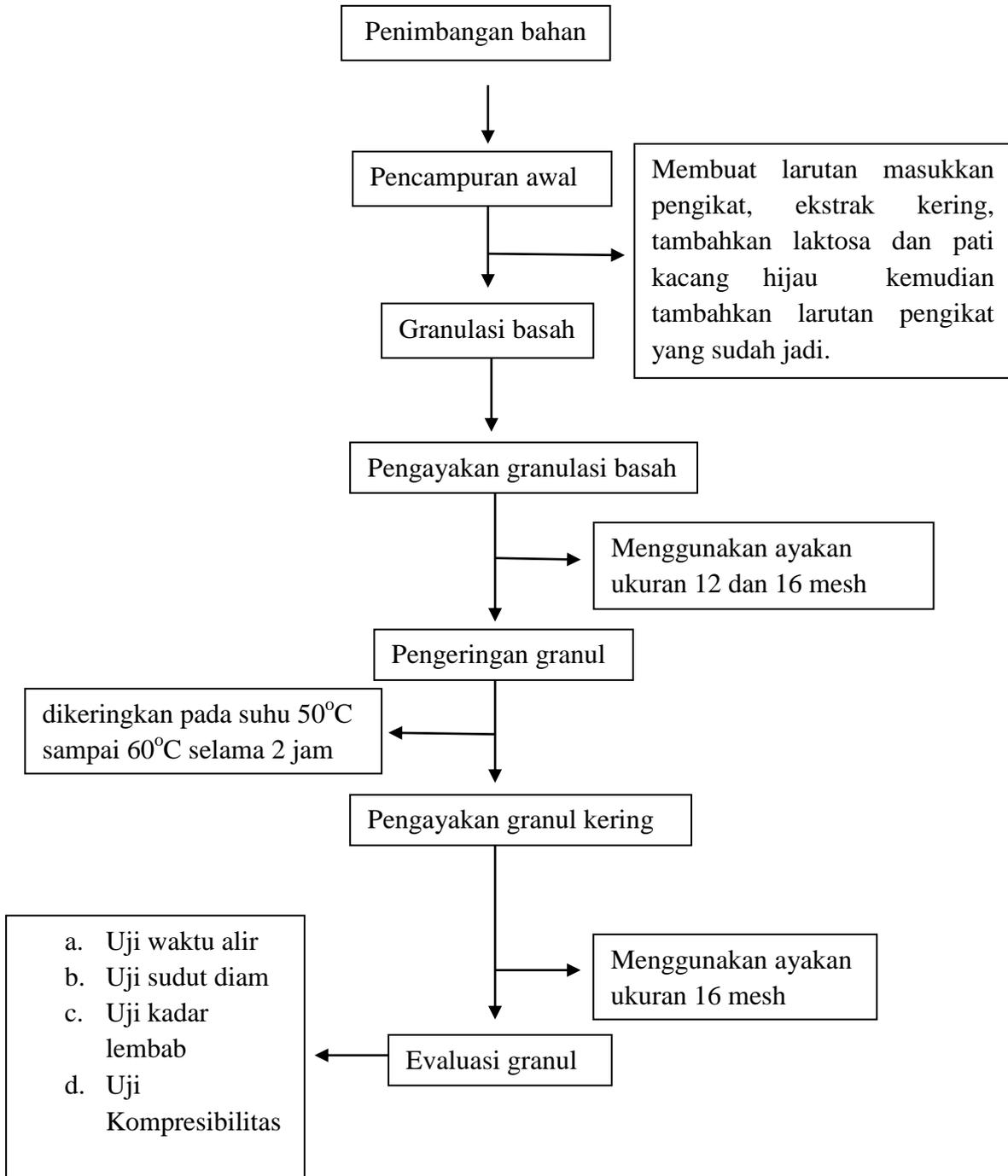
Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: mortir dan stemper, ayakan no.12 mesh, no.16 mesh, stopwatch, batang pengaduk, gelas ukur (*pyrex*), oven (*memmert*), timbangan digital (*CHQ*), sudip, jangka sorong, beakerglass (*pyrex*).

#### **4.7. Metode Penelitian**

##### 4.7.1. Tahap Penelitian

1. Granulasi bahan-bahan dengan menggunakan granulasi basah
2. Evaluasi granul

Alur penelitian secara skematis



#### 4.7.2. Susunan Formulasi Granul

Tabel 3 formulasi granul

Bahan	Fungsi	Jumlah tiap tablet	
		Pati kacang hijau 1%	Pati kacang hijau 3%
Ekstrak Buah Pare	Zat aktif	100 mg	100 mg
Asam stearat	Pelicin	6 mg	6 mg
Laktosa	Pengisi	458 mg	447 mg
Pati kacang hijau	Pengikat	6 mg	18 mg
PVP	Pengikat	25 mg	25 mg
Aerosil	pengering	5 mg	5 mg
Bobot Granul	600 mg		

#### 4.7.3. Pembuatan Granul dengan Metode Granulasi Basah

Pembuatan granul dilakukan dengan metode granulasi basah menggunakan bahan pengikat pati kacang hijau 1%, 3%. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan granul adalah ekstrak buah pare sebagai zat aktif, zat tambahan yang digunakan sebagai bahan pengisi yaitu laktosa dan pati kacang hijau sebagai pengikat. Asam stearat digunakan sebagai bahan pelicin dan PVP sebagai pengikat. Bahan pengikat pati kacang hijau sebelum dicampur dengan bahan lain dibuat larutan terlebih dahulu, untuk formulasi I digunakan 1 gram pati kacang hijau dilarutkan dalam 1 ml air dingin sama banyak, baru kemudian diaduk sampai tercampur merata hingga terbentuk larutan pati kacang hijau, hal tersebut juga dilakukan untuk formula dua dengan menggunakan pati

kacang hijau 3 gram, sehingga untuk penggunaan serbuk pati kacang hijau untuk tiap tabletnya berturut-turut untuk formulasi satu dan formulasi dua adalah 6 mg, 18 mg dengan perhitungannya. Ekstrak kering yang telah dikeringkan dengan aerosil 3%, ditambah dengan laktosa hingga homogen kemudian ditambah bahan pengikat, aduk campuran tersebut sampai diperoleh masa yang siap digranulasi. Masa granul diayak dengan ayakan nomor 12 mesh, dikeringkan pada suhu 50°C sampai 60°C selama 2 jam, setelah granul kering diayak dengan ayakan ukuran 16 mesh untuk memperkecil ukuran variasi granul. Hasil pemeriksaan sifat fisik granul pemeriksaan sifat fisik ini dilakukan terhadap granul yang sudah dikeringkan untuk mengetahui apakah granul tersebut memenuhi persyaratan yang diharapkan akan menghasilkan suatu granul yang baik.

#### 4.7.4. Evaluasi Granul

##### a. Uji organoleptik

Dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, bau dan rasa dari granul yang dihasilkan. Bentuk, warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya. (Victoria Elisabeth, 2018).

##### b. Uji waktu alir

Prosedur kerja untuk memperoleh granul dengan kualitas yang baik yaitu sebanyak 100 g granul dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Penutup dibuka dan alat pencatat waktu dihidupkan hingga semua granul keluar dari corong dan membentuk timbunan di atas kertas grafik, kemudian alat pencatat waktu dimatikan. Aliran granul yang baik adalah jika

waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak lebih dari 10 detik (Voight, 1994).

#### C. Uji sudut diam

Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan jari-jari tumpukan granul yang terbentuk ( $\alpha = \tan^{-1}H/R$ ). Bila sudut diam yang terbentuk  $\leq 30^\circ$  menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas dan bila sudut yang terbentuk  $\geq 40^\circ$  menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik. Dari nilai sudut diam dapat menunjukkan suatu nilai indikasi bisa diterimanya sifat aliran yang dimiliki oleh suatu bahan (Banker dan Anderson, 1986).

#### d. Uji kandungan lembab

Perhitungan kadar air atau kandungan lembab didasarkan pada perhitungan bobot kering:

*% kandungan lembab*

*=  $\frac{\text{bobot air dalam sampel}}{\text{bobot sampel kering}}$*

*× 100*

Syarat kandungan lembab yang baik ialah 1-5%. (Victoria Elisabeth, 2018).

#### e. Uji Kompresibilitas

Sejumlah 25 gram sampel (M) dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, lalu diukur volumenya (V bulk). Gelas ukur yang berisi sampel tersebut kemudian

diketuk-ketukkan sebanyak 300 kali dan akan didapatkan volume mampat ( $V$  mampat). Nilai indeks kompresibilitas dihitung menggunakan persamaan (1), (2)

dan (3) di bawah ini. (1)  $B_j$  mampat =  $M$

$$\frac{\quad}{V \text{ mampat}}$$

(2)  $B_j$  *bulk* =  $M$

$$\frac{\quad}{V \text{ bulk}}$$

(3) Indeks kompresibilitas(%) =  $B_j$  mampat -  $B_j$  *bulk*

$$\frac{\quad}{B_j \text{ Mampat} \times 100\%}$$

#### 4.7.5. Analisis Data

Hasil pengujian dan evaluasi pada formulasi tablet ekstrak buah pare (*Momordica charantina*) dengan bahan pengikat pati kacang hijau yang meliputi, uji waktu alir, uji sudut diam, uji kadar lembab, uji kompresibilitas diuji perbedaannya dengan uji T sampel. Selain itu hasil evaluasi pada granul dibandingkan dengan persyaratan yang berlaku untuk menentukan granul yang paling baik.

## BAB 5.

### HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Evaluasi Granul

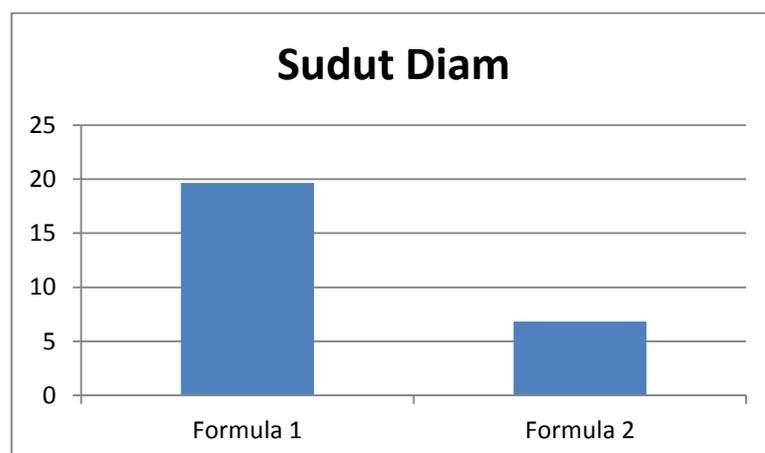
##### 5.1.1 Hasil Uji Sudut Diam Granul

Sudut diam ditentukan dengan persamaan  $\tan \alpha = h/r$  dimana  $\alpha$  adalah sudut diam,  $h$  adalah tinggi kerucut dan  $r$  adalah jari-jari kerucut. sudut diam 25-30° masuk dalam kategori sifat aliran yang baik sedangkan untuk sudut diam <25° masuk dalam kategori sifat aliran sangat baik. Bisa dilihat di tabel 5.1 untuk formulasi 1 dan formulasi 2 memiliki sifat alir yang sangat baik.

Tabel 4 Sudut Diam

Formulasi	Sudut Diam (°)
F1	19,64°±5,13
F2	6,82°±2,38

Gambar 2 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Sudut Diam Granul



Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji waktu alir yang di dapat yaitu 19,64° dan 6,82° sehingga dapat dikatakan sangat baik, karena pada

uji sudut diam syarat yang dikatakan sangat baik jika hasil dari sudut diam kurang dari 25°

Pada gambar histogram dapat dilihat bahwa F1 dan F2 menurun sehingga semakin turun konsentrasi bahan pengikat semakin rendah sudut diam granul.

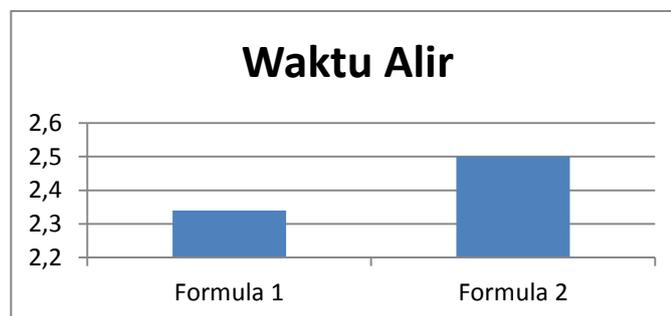
### 5.1.2 Hasil Uji Sifat Alir

Bisa dilihat di tabel 5.2 untuk formulasi 1 dan formulasi 2 memiliki sifat alir yang sangat baik. Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji waktu alir yang di dapat yaitu 2,34 dan 1,49 sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji waktu alir syarat yang dikatakan baik jika waktu yg dibutuhkan untuk mengalirkan granul tidak lebih dari 10 detik.

Tabel 5 Waktu Alir

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	1,91	1,27
Pengulangan 2	2,90	1,47
Pengulangan 3	2,21	1,73
<b>Rata-rata</b>	<b>2,34±0,41</b>	<b>1,49±0,18</b>

Gambar 3 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Waktu Alir Granul



Pada gambar histogram dapat dilihat bahwa F1 dan F2 meningkat sehingga semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat semakin lama waktu alir granul.

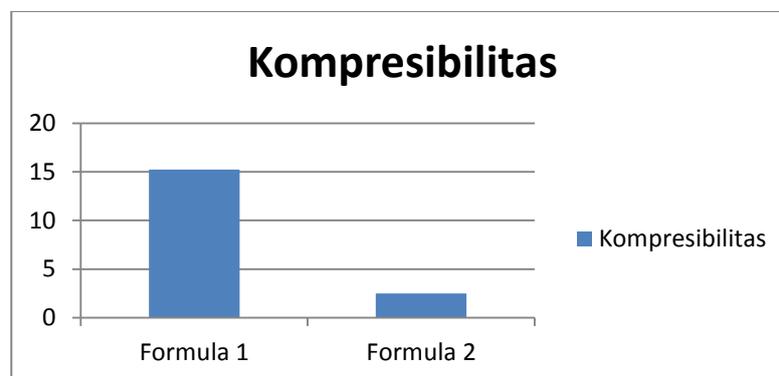
### 5.1.3 Hasil Uji Kompresibilitas

Bisa dilihat di tabel 5.3 untuk formulasi 1 dan formulasi 2 memiliki sifat alir yang sangat baik. Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji kompresibilitas yang di dapat yaitu 15,23% dan 15,09% sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji kompresibilitas syarat yang dikatakan baik jika dibawah 20%.

Tabel 6 Uji Kompresibilitas

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	14,28	16,17
Pengulangan 2	14,28	7,69
Pengulangan 3	17,14	21,42
<b>Rata-rata</b>	<b>15,23±1,34</b>	<b>15,09±5,65</b>

Gambar 4 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Uji Kompresibilitas



Dari gambar histogram terlihat bahwa semakin rendah, maka semakin rendah variasi konsentrasi bahan pengikat semakin rendah kompresibilitas granul.

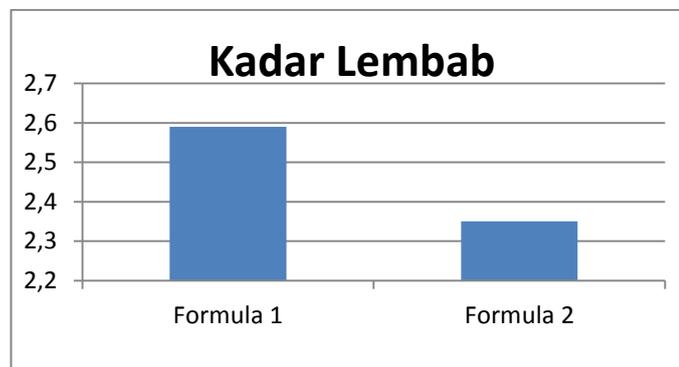
### 5.1.4 Hasil Uji Kadar Lembab

Bisa dilihat di tabel 5.4 untuk formulasi 1 dan formulasi 2 memiliki sifat alir yang sangat baik. Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji kadar lembab yang di dapat yaitu 2,59% dan 2,35% sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji kadar lembab syarat yang dikatakan baik adalah 1-5%.

Tabel 7 Uji Kadar Lembab

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	2,64	2,30
Pengulangan 2	2,50	2,40
Pengulangan 3	2,65	2,35
<b>Rata-rata</b>	<b>2,59±0,06</b>	<b>2,35±0,04</b>

Gambar 5 Frekuensi Pati Kacang Hijau Terhadap Uji Kadar Lembab



Pada gambar histogram dapat terlihat semakin menurun, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah variasi konsentrasi bahan pengikat pati kacang hijau yang ditambahkan maka semakin rendah kadar lembab granul.

## BAB 6.

### PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk proses pembuatan granul dengan ekstrak buah pare dilakukan dengan metode granulasi basah agar diperoleh laju alir dan kompresibilitas yang baik sehingga akan dihasilkan granul yang memenuhi persyaratan. Penelitian ini membuat 2 formulasi dengan menggunakan variasi konsentrasi bahan pengikat pati kacang hijau, dengan konsentrasi 1% dan 3% menggunakan metode granulasi basah. Perbedaan konsentrasi pati kacang hijau bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pati kacang hijau terhadap sifat fisik granul. Pembuatan granul dilakukan dengan metode granulasi basah menggunakan bahan pengikat pati kacang hijau 1%, 3%.

Metode granulasi basah merupakan metode yang dilakukan dengan cara membasahi massa tablet menggunakan larutan pengikat sampai diperoleh tingkat kebasahan tertentu. Metode ini mempunyai beberapa keuntungan, antara lain mencegah terjadinya segregasi campuran serbuk, memperbaiki sifat alir serbuk dan memperbaiki kompaktilitas serbuk. Sedangkan kekurangan dari metode granulasi basah yaitu memerlukan peralatan dalam jumlah banyak, memerlukan ruang produksi yang luas dan prosedur kerja yang kompleks. Metode granulasi basah sering digunakan apabila zat aktif yang digunakan dalam formulasi bersifat tahan lembap dan panas, serta memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang relatif buruk. Tujuan dari pembuatan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah yaitu agar dapat meningkatkan sifat alir dan atau kemampuan kempa yang dilakukan dengan cara mencampur zat aktif

dan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan penambahan cairan pengikat dalam jumlah yang tepat sehingga didapatkan massa cetak yang lembap yang dapat digranulasi dan menghasilkan tablet yang tidak rapuh. (Nadya Nurul Zaman, 2020).

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan granul adalah ekstrak buah pare sebagai zat aktif, selain diperlukan juga zat tambahan yaitu bahan pengisi yang berfungsi untuk memperbesar volume tablet. Dalam formulasi ini digunakan laktosa sebagai bahan pengisi. Laktosa biasa digunakan dalam metode granulasi basah karena kompatibilitasnya baik dengan bahan lain. Laktosa biasa digunakan dengan granulasi basah maupun granulasi kering, laktosa merupakan gula yang diperoleh dari susu dalam bentuk anhidrat atau mengandung suatu molekul air hidrat yang berbentuk serbuk hablur, berwarna putih, tidak berbau dan rasa agak manis, mudah larut dalam air secara perlahan dan praktis tidak larut dalam etanol. Digunakan pati kacang hijau sebagai bahan pengikat karena pati kacang hijau memiliki sifat hidrolis yang dapat mengikat air, dan pati kacang hijau juga memiliki sifat gelatinisasi yang dapat meningkatkan kekerasan, menurunkan keregasan, mempercepat waktu hancur tablet dan agar tablet tidak mudah pecah atau retak. Bahan pelicin untuk mengurangi gesekan selama proses pengempaan tablet sehingga tablet yang dihasilkan bagus dan mengkilat. Formula ini menggunakan asam stearat sebagai bahan pelicin dan pvp sebagai pengikat. Bahan pengikat pati kacang hijau sebelum dicampur dengan bahan lain dibuat larutan terlebih dahulu, untuk formulasi I digunakan 1 gram pati kacang hijau dilarutkan dalam 1 ml air dingin sama banyak, baru kemudian diaduk sampai

tercampur merata hingga terbentuk larutan pati kacang hijau, hal tersebut juga dilakukan untuk formulasi II dengan menggunakan pati kacang hijau 3 gram, sehingga untuk penggunaan serbuk pati kacang hijau untuk tiap tabletnya berturut-turut untuk formulasi I, II adalah 6 mg, 18 mg dengan perhitungannya. Ekstrak kering yang telah dikeringkan dengan aerosil 3%, ditambah dengan laktosa hingga homogen kemudian ditambah bahan pengikat, aduk campuran tersebut sampai diperoleh masa yang siap digranulasi. Masa granul diayak dengan ayakan nomor 12 mesh, dikeringkan pada suhu 50°C sampai 60°C selama 2 jam, setelah granul kering diayak dengan ayakan ukuran 16 mesh untuk memperkecil ukuran variasi granul. Hasil pemeriksaan sifat fisik granul pemeriksaan sifat fisik ini dilakukan terhadap granul yang sudah dikeringkan untuk mengetahui apakah granul tersebut memenuhi persyaratan yang diharapkan akan menghasilkan suatu tablet yang baik.

Setelah dilakukan pembuatan granul lalu selanjutnya di lakukan evaluasi granul yang meliputi uji sudut diam, uji sifat alir, uji kompresibilitas dan uji kadar lembab. Tujuan di lakukannya evaluasi granul yaitu agar dapat menghasilkan granul yang baik yang sesuai dengan persyaratan.

Sudut diam merupakan suatu sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal jika sejumlah serbuk dituang ke dalam alat pengukur. Sudut diam yang baik antara 25-40° (Lachman, 1994). Sudut diam ditentukan dengan persamaan  $\tan \alpha = h/r$  dimana  $\alpha$  adalah sudut diam, h adalah tinggi kerucut dan r adalah jari-jari kerucut. sudut diam 25-30° masuk dalam kategori sifat aliran yang baik sedangkan untuk sudut diam <25° masuk

dalam kategori sifat aliran sangat baik. Bisa dilihat di tabel 5.1 untuk formulasi 1 dan formulasi 2 memiliki sifat alir yang sangat baik.

Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji waktu alir yang di dapat yaitu  $19,64^\circ$  dan  $6,82^\circ$  sehingga dapat dikatakan sangat baik, karena pada uji sudut diam syarat yang dikatakan sangat baik jika hasil dari sudut diam kurang dari  $25^\circ$

Data yang ada menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan  $p > 0,05$  (0,033) dengan demikian  $H_0$  di terima dan  $H_a$  di tolak, yang berarti dapat di simpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sudut diam granul antara formulasi 1 dengan formulasi 2.

Waktu alir adalah waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir dalam suatu alat. Sifat alir ini dapat dipakai untuk menilai efektivitas bahan pelicin, dimana adanya bahan pelicin dapat memperbaiki sifat alir suatu granulat sebanyak 100 gram. Kecepatan alir granul dinyatakan dalam satuan gram/detik dan granul tersebut mengalir tidak lebih dari 10 detik (Voigt, 1994). Prosedur kerja untuk memperoleh granul dengan kualitas yang baik yaitu sebanyak 100 g granul dimasukkan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Penutup dibuka dan alat pencatat waktu dihidupkan hingga semua granul keluar dari corong dan membentuk timbunan di atas kertas grafik, kemudian alat pencatat waktu dimatikan. Aliran granul yang baik adalah jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak lebih dari 10 detik

Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji waktu alir yang di dapat yaitu 2,34 dan 1,49 sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji waktu

alir syarat yang dikatakan baik jika waktu yg dibutuhkan untuk mengalirkan granul tidak lebih dari 10 detik.

Data yang ada menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan  $p > 0,05$  (0,057) dengan demikian  $H_0$  di terima dan  $H_a$  di tolak, yang berarti dapat di simpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sudut diam granul antara formulasi 1 dengan formulasi 2. Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji kompresibilitas yang di dapat yaitu 15,23% dan 15,09% sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji kompresibilitas syarat yang dikatakan baik jika dibawah 20%. Data yang ada menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan  $p > 0,05$  (0,974) dengan demikian  $H_0$  di terima dan  $H_a$  di tolak, yang berarti dapat di simpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sudut diam granul antara formulasi 1 dengan formulasi 2. Pada uji kelembapan ini digunakan moisture balance. Pada alat tersebut dimasukkan 1 gram granul dalam aluminium foil lalu ditara dan diukur kandungan lembabnya dengan menekan tombol start maka akan didapatkan persen kandungan lembab. Kandungan lembab yang baik adalah 1-5% (Voigt, 1994). Berdasarkan hasil rata – rata dari setiap formulasi uji kadar lembab yang di dapat yaitu 2,59% dan 2,35% sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji kadar lembab syarat yang dikatakan baik adalah 1-5%. Data yang ada menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan  $p > 0,05$  (0,012) dengan demikian  $H_0$  di terima dan  $H_a$  di tolak, yang berarti dapat di simpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sudut diam granul antara formulasi 1 dengan formulasi 2.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### **7.1 Kesimpulan**

Konsentrasi pengikat pati kacang hijau pada formulasi 1 (1%) dan formulasi 2 (3%) memenuhi persyaratan granul yang baik, formulasi yang paling baik yaitu formulasi 1 (1%) yang meliputi uji waktu alir (2,34), uji sudut diam (19,64), uji kompresibilitas (15,23), dan uji kadar lembab (2,59). Berdasarkan hasil uji waktu alir, uji sudut diam, uji kompresibilitas dan uji kadar lembab bisa dikatakan bahwa pati kacang hijau baik digunakan sebagai bahan pengikat.

#### **7.2 Saran**

Berdasarkan dari hasil uji pemeriksaan sifat-sifat fisik granul ekstrak buah pare penulis mempunyai saran. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemeriksaan stabilitas granul ekstrak buah pare.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. (2016). Formulasi Tablet Paracetamol Secara Kempa Langsung Dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi Amilum Ubi Jalar (*Ipomea Batatas Lamk.*) Sebagai Penghancur. *As-Syifaa Vol 08 (02)*, 64-74.
- Andriana, R. C., Mufrod, dan Chabib, L. (2014). Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Sebagai Antioksidan Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat. *KHAZANAH, Vol. 6 No.2*, 47-54.
- Burhan, F. U., dan M.Kes., M. D. (2013). Pengaruh Proporsi Tepung Buah Pare Dan Cream Original Lulur Pada Hasil Jadi Lulur Untuk Perawatan Tubuh. *e-Journal. Volume 02 Nomor 02*, 16-26.
- Daswi, D. R., dan Asmawati. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium Acnes*. *Media Farmasi p.issn 0216-2083 e.issn 2622-0962 Vol. XV No. 2*, 32-36.
- Dianita, P. S., dan Kusuma, T. M. (2016). Formulasi Tablet Ekstrak Buah Pare Dengan Variasi Konsentrasi Avicel Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 41-42.
- Elisabeth, V., YamLean, P. V., dan Supriati, H. S. (2018). Formulasi Sediaan Granul Dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (*Musa Acuminata L.*) Dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 7 No. 4*, 1-11.

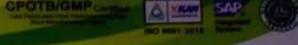
- Jumanah, J., Maryanto, M., dan Windrati, W. S. (2017). Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia Dan Sensoris Bihun Berbahan Tepung Komposit Ganyong (*Canna Edulis*) Dan Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Jurnal Agroteknologi*, 128-138.
- Kholidah, S., Yuliet, dan Khumaidi, A. (2014). Formulasi Tablet Effervescent Jahe (*Z Officinale Roscoe*) Dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asam Dan Basa. *Online Journal of Natural Science*, Vol.3, 216-229.
- Komala, O., Sari, B. L., dan Sakinah, N. (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Sebagai Antibakteri *Salmonella Typhi*. *Fitofarmaka*, Vol. 2 No.1, 36-41.
- Lestari, E., Kiptiah, M., dan Apifah. (2017). Karakterisasi Tepung Kacang Hijau Dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka. *JURNAL TEKNOLOGI AGRO-INDUSTRI*, 20-34.
- Liqolbinisa, S. H., Rismawati, E., dan Syafnir, L. (2017). Pengujian Potensi Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L.*). *Farmasi volume 3, no 2*, 573-676.
- Meidyrianto, R. K., Hamidah, S., dan Lastariwati, B. (2019). Extra Biji Buah Pare (*Momordica Charantia*) Dan Sari Kacang Kedelai Untuk Minuman Tambahan Dalam Meningkatkan Imunitas Penderita Hiv. *HEJ (Home Economics Journal)*., 54-56.

- Nur, I. F., dan Saryanti, D. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Secara Granulasi Basah. *SMART MEDICAL JOURNAL*, 26-30.
- Nurhanifah, A. R., dan Gozali, D. (2018). Review : Tablet Kunyah Di Bidang Farmasi. *Farmaka Suplemen Volume 16 Nomor 1*, 396-401.
- Parawansah, Wahyuni, dan Mahmudah, Z. (2016). Uji Efek Antipiretik dan Antiinflamasi Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) terhadap Mencit Jantan . *Volume 4 Nomor 1*, 309-315.
- Pertiwi, I., Sriwidodo, dan Nurhadi, B. (2021). Formulasi dan Evaluasi Tablet Hisap Mengandung Zat Aktif Bersifat Higroskopis. *Majalah Farmasetika*, 6 (1), 70-84.
- Putri, Y. K., dan Husni, P. (2018). Artikel Tinjauan: Pengaruh Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet. *Farmaka Volume 16 Nomor 1* , 33-40.
- Rahmawati, Sudayasa, I. P., Kholidha, A. N., Eso, A., dan Nuralifah. (2019). Pengaruh Fraksi Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus yang Diinduksi Streptozotocin. *Majalah Farmasetika*, 4 (Suppl 1) , 84-92.
- Rani, K. C., Parfati, N., dan Putri, J. W. (2017). Formulasi Sediaan Orally Disintegrating Tablet Atenolol Dengan Sodium Starch Glycolate Sebagai Superdisintegran. *JURNAL FARMASI SAINS DAN KOMUNITAS*, 55-64.

- Setiana, I. H., dan Kusuma, A. W. (2018). Review Jurnal : Formulasi Granul Effervescent Dari Berbagai Tumbuhan. *Farmaka Suplemen Volume 16 Nomor 3*, 100-105.
- Setiawan, G., dan Sulistyani, E. (2010). Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Pare (Momordica Charantia Lynn) Terhadap Kadar Kolesterol Darah Tikus Wistar Jantan Diabetik Yang Diinduksi Aloksan. *Stomatognatic (J.K.G Unej) Vol. 7 No. 2*, 96-100.
- Triwitono, P., Marsono, Y., Murdianti, A., dan Wiseso, D. M. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Sifat Pati Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Beberapa Varietas Lokal Indonesia. *AGRITECH, Vol. 37, No. 2*, 192-197.
- Triwitono, P., Marsono, Y., Murdiati, A., dan Marseno, D. W. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Sifat Pati Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Beberapa Varietas Lokal Indonesia. *AGRITECH, Vol. 37, No. 2*, 192-198.
- Ulfa, A. M., Nofita, dan Azzahra, D. (2018 ). Analisa Uji Kekerasan, Kerapuhan Dan Waktu Hancur Asam Mefenamat Kaplet Salut Generik Dan Merek Dagang. *JURNAL FARMASI MALAHAYATI Vol 1 No 2*, 59-68.
- Winarti, W., Kartiningsih, Djamil, R., Zaidan, S., dan Nugrahaini, I. (2016). Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Sambung Nyawa (Gynurae procumbens (Lour).Merr) sebagai Kandidat Antidiabetes. *JURNAL ILMU KEFARMASIAN INDONESIA*, 240-245.

Zaman, N. N., dan Sopyan, I. (2020). Metode Pembuatan dan Kerusakan Fisik Sediaan Tablet. *Majalah Farmasetika*, 5 (2), 82-93.

Lampiran 1: Certificate Of Analysis Bubuk Ekstrak Buah Pare

  
**BOROBUDUR**  
 NATURAL HERBAL INDUSTRY  
 BOROBUDUR INDUSTRI JAMU, PT.  
 Head Office :  
 Jl. Madukoro Blok A/26 Semarang 50141  
 T. +62-24-7606888 F. +62-24-7605553  
 Email : office@borobudurherbal.com  
 www.borobudurherbal.com

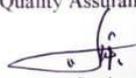
### CERTIFICATE OF ANALYSIS DRY EXTRACT

MANUFACTURING DATA		GENERAL DATA	
Product Name	Bitter Melon P.E	Plant Species	Momordica charantia
Local Name	Pare	Botanical part used	Fruits
Batch Number	009PS01.1	Ratio Botanical Extract	10 : 1
Manufacture Date	September 2, 2019	Excipients	Maltodextrin
Testing Date	September 9, 2019	Preservatives	N/A
Expire Date	September 2, 2023	Extraction Solvent	Ethanol 70%
Shelf Life	4 years	Storage	store in cool and dry place, keep away from strong light and heat

ITEM	SPECIFICATION	TEST RESULT	TEST METHOD
<b>IDENTIFICATION TEST</b>			
Appearance	Granule	Complies	Visual
Color	Brownish red	Complies	Visual
Odor	Aromatic	Complies	Organoleptic
Taste	Bitter	Complies	Organoleptic
Mesh Size	70 % pass mesh 12	Complies	12 mesh screen
Loss On Drying	5.0 % max	4.06 %	2g/105 <sup>0</sup> C/15 minutes
<b>HEAVY METALS</b>			
Arsenic (As)	5 ppm max	Complies	AAS
Lead (Pb)	10 ppm max	Complies	AAS
<b>MICROBIOLOGICAL TEST</b>			
Total Plate Count	Not more than 1000 cfu/gram	< 100 cfu/gram	Dilution Plating
Fungi/Yeast and molds	Not more than 100 cfu/gram	< 100 cfu/gram	Dilution Plating
E. coli	Should be absent	Complies	MPN Method
Salmonella	Should be absent	Complies	Dilution Plating
S. aureus	Should be absent	Complies	Dilution Plating
P. aeruginosa	Should be absent	Complies	Dilution Plating

REMARKS : COMPLIES WITH THE SPECIFICATION

  
**Operational Manager**  
**Joko Kawiyanto, MM, Apt**

  
**Quality Assurance**  
**Lusiana Sugiarto, Apt**

SEMARANG, August 4, 2021

**FACTORY :** Jl. Hasanudin No.1 Semarang 50176 - Indonesia, Tel +62-24-3510785, Fax +62-24-3541332, E-mail : factory@borobudurherbal.com  
**BOROBUDUR EXTRACTION CENTER (BEC) :** Jl. Wallisongo KM.10 Semarang - Indonesia. Tel +62-24-8664261, Fax +62-24-8664303, E-mail : extraction.bec@gmail.com

**Branch Offices :**  
**JAKARTA :** Jl. Tomang Tinggi Raya 11, Jakarta Barat 11440 T. +62-21-56968655 (Hunting); F. +62-21-5671767  
**TANGERANG :** Jl. KH Hasyim Ashari Ruko Cipondoh No.23(Dgn Danau Cipondoh), Tangerang Kota T.(WA)+62-881-8071-736  
**BEKASI :** Ruko Kalimalang Square Unit U, Jl. KH Hoer Ali Bekasi, Bekasi Selatan T./ F. +62-21-88961634  
**BOGOR :** Jl. Paledang No. 47, Bogor 16122 T. +62-251-8333707 F. +62-251-8339658  
**BANDUNG :** Jl. Cicukang Hulis Komp. Prapanca Kav. G-14, Bandung 40214 T. +62-22-6041413 F. +62-22-6004401  
**MEDAN :** Jl. Binjai KM 8.5 Pasar 5 KBN (Jl. Mekar No 19) Kel. Lalang Kec. Medan Sunggal, Medan T./F. +62-61-847341  
**SURABAYA :** Jl. Kallitnak Barat 49 Kav.25, Surabaya 60193 T. +62-31-7490909 (Hunting) 7491374-75 F. +62-31-749054  
**MALANG :** Jl. Teraga Baru II No. 2  
**DENPASAR :** Jl. Nangka Utara No. 2

## Lampiran 2: Certificate Of Analysis Lactose



### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product : LACTOSE MONOHYDRATE  
 Product number : L1372  
 Batch number : 015396  
 Date of production : xx-12-2018  
 Date of expiry : 31-12-2023  
 Storage conditions : in tightly closed container at room temperature

	SPECIFICATION	RESULT	UNITS	REMARKS
Appearance	white or almost white, crystalline powder	complies		
Identification:				
- A (IR-spectrum)	conform	complies		
- D (water)	4.5 – 5.5	complies	%	Karl Fischer
Appearance of solution	clear and colour ≤ ref.sol. BY <sub>7</sub>	complies		10% in H <sub>2</sub> O
Acidity/alkalinity	≤ 0.4	0.2	ml	0.1N NaOH
Specific optical rotation	+54.4 – +55.9	+55.1	°	droge stof
Absorbance	conform	complies		UV
Heavy metals	≤ 5	complies	ppm	as Pb
Water	4.5 – 5.5	5.0	%	Karl Fischer
Sulphated ash	≤ 0.1	< 0.1	%	

This certificate of analysis is conform the results of the manufacturer.

Conclusion: approved  
 Released by:

drs. M. van Wissen, pharmacist  
 Department of Quality Control Duchefa B.V.

Date: 30-04-2020

The buyer is responsible to test each batch to ensure the product is suitable for their specific purpose.

Duchefa Biochemie B.V.

A. Hofmanweg 71  
 2031 BH Haarlem  
 The Netherlands

Postbus 809  
 2003 RV Haarlem  
 The Netherlands

+31 (0)23-531 90 93  
 info@duchefa.nl  
 duchefa-biochemie.com

KVK: 34073001  
 IBAN: NL54 INGB 0651 4661 80  
 BIC: INGBNL2A

Lampiran 3 : Ekstrak Jadi Buah Pare



## Lampiran 4 : Surat Ijin Pembelian Bahan

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)  
dr. SOEBANDI**

Program Studi : 1. Ners 2. Ilmu Keperawatan 3. Farmasi 4. DIII Kebidanan  
5. Profesi Bidan 6. S1 Kebidanan 7. D IV Teknologi Laboratorium Medis  
Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,  
E\_mail : [info@stikesdrsoebandi.ac.id](mailto:info@stikesdrsoebandi.ac.id) Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

---

Nomor : 1489/SDS/U/VII/2021  
Sifat : Penting  
Perihal : Permohonan pembelian ekstrak buah pare

Kepada Yth.  
Bapak/ Ibu Pimpinan PT Borobudur Herbal  
Di  
TEMPAT

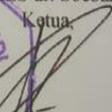
*Assalaamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.*  
Teriring doa semoga kita sekalian selalu mendapatkan lindungan dari Allah SWT dan sukses dalam melaksanakan tugas sehari-hari. Aamiin.

Sehubungan dengan adanya kegiatan akademik berupa penyusunan Skripsi sebagai syarat akhir menyelesaikan Pendidikan Tinggi STIKES dr. Soebandi Jember Prodi Farmasi STIKES dr. Soebandi, adapun nama mahasiswa :

Nama : Danang Dwi cahyo  
Nim : 17040057  
Judul : Evaluasi Granul Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Bahan Pengikat Pati Kacang Hijau

Dengan ini mengajukan permohonan pembelian ekstrak buah pare yang akan digunakan dalam penelitian skripsi tersebut

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, disampaikan terima kasih.  
*Wassalaamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.*

Jember, 26 Juli 2020  
STIKES dr. Soebandi  
Ketua,  
  
Drs. Said Mardianto, S.Kep., Ns., MM  
NIK 19530302 201108 1 007



## Lampiran 5 : Perhitungan Data

### Formula 1

#### A. Uji Alir

$$\text{Replikasi 1. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{5,23 \text{ detik}} = 1,912$$

$$\text{Replikasi 2. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{3,44 \text{ detik}} = 2,906$$

$$\text{Replikasi 3. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{4,52 \text{ detik}} = 2,212$$

#### B. Sudut Diam

$$\text{Replikasi 1. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{1,5}{3,5} = 0,42$$

$$1 \tan : 22,78$$

$$\text{Replikasi 2. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{1}{4,5} = 0,22$$

$$1 \tan : 12,40$$

$$\text{Replikasi 3. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{2}{4,5} = 0,44$$

$$1 \tan : 23,74$$

#### C. Uji Kompresibilitas

$$\text{Replikasi 1. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{7-6}{7 \times 100\%} = 14,28 \%$$

$$\text{Replikasi 2. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{7-6}{7 \times 100\%} = 14,28 \%$$

$$\text{Replikasi 3. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{7-5,8}{7 \times 100\%} = 17,14 \%$$

#### D. Uji Kadar Lembab

$$\text{Replikasi 1. Kadar Lembab} = 2,64 \%$$

$$\text{Replikasi 2. Kadar Lembab} = 2,50 \%$$

$$\text{Replikasi 1. Kadar Lembab} = 2,65 \%$$

## Formula 2

### A. Uji Alir

$$\text{Replikasi 1. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{7,86 \text{ detik}} = 1,272$$

$$\text{Replikasi 2. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{6,78 \text{ detik}} = 1,474$$

$$\text{Replikasi 3. Uji Alir : } \frac{\text{Berat Granul}}{\text{Waktu Alir}} = \frac{10g}{5,76 \text{ detik}} = 1,736$$

### B. Sudut Diam

$$\text{Replikasi 1. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{1}{5,5} = 0,18$$

$$1 \tan : 10,20$$

$$\text{Replikasi 2. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{0,5}{5,25} = 0,09$$

$$1 \tan : 5,14$$

$$\text{Replikasi 3. Sudut Diam} = 1 \tan : \frac{n}{r} = \frac{1}{10,2} = 0,09$$

$$1 \tan : 5,14$$

### C. Uji Kompresibilitas

$$\text{Replikasi 1. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{6,8 - 5,7}{6,8 \times 100\%} = 16,17 \%$$

$$\text{Replikasi 2. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{6,5 - 6}{6,5 \times 100\%} = 7,69 \%$$

$$\text{Replikasi 3. Uji Kompresibilitas : } \frac{Bj \text{ mampat} - Bj \text{ bulk}}{Bj \text{ mampat} \times 100\%} = \frac{7 - 5,5}{7 \times 100\%} = 21,42 \%$$

### D. Uji Kadar Lembab

$$\text{Replikasi 1. Kadar Lembab} = 2,30 \%$$

$$\text{Replikasi 2. Kadar Lembab} = 2,40 \%$$

$$\text{Replikasi 1. Kadar Lembab} = 2,35 \%$$

### 1. Sudut Diam

<b>Formulasi</b>	<b>Sudut Diam (°)</b>
F1	19,64°±5,13
F2	6,82°±2,38

### 2. Waktu Alir

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	1,91	1,27
Pengulangan 2	2,90	1,47
Pengulangan 3	2,21	1,73
<b>Rata-rata</b>	2,34±0,41	1,49±0,18

### 3. Uji Kompresibilitas

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	14,28	16,17
Pengulangan 2	14,28	7,69
Pengulangan 3	17,14	21,42
<b>Rata-rata</b>	15,23±1,34	15,09±5,65

### 4. Uji Kadar Lembab

<b>Formulasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Pengulangan 1	2,64	2,30
Pengulangan 2	2,50	2,40
Pengulangan 3	2,65	2,35
<b>Rata-rata</b>	2,59±0,06	2,35±0,04

Lampiran 6 : Waktu Alir

**T-Test**

**Group Statistics**

	formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
waktu alir	formula 1	3	2,3407	,50680	,29260
	formula 2	3	1,4900	,23065	,13317

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
waktu alir	2,156	,216	2,646	4	,057	,85067	,32148	-,04190	1,74323
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			2,646	2,794	,083	,85067	,32148	-,21634	1,91767

Lampiran 7 : Sudut Diam

**T-Test**

**Group Statistics**

	Formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
sudut diam	Formula 1	3	19,6400	6,28837	3,63059
	Formula 2	3	6,8267	2,92139	1,68667

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
sudut diam	Equal variances assumed	3,594	,131	3,20 1	4	,033	12,813 33	4,0032 5	1,6985 2	23,928 15
	Equal variances not assumed			3,20 1	2,82 5	,054	12,813 33	4,0032 5	- ,38547	26,012 14

Lampiran 8 : Uji Kompresiilitas

**T-Test**

**Group Statistics**

	Formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kompresibilitas	formula 1	3	15,2333	1,65122	,95333
	formula 2	3	15,0933	6,92803	3,99990

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kompresibilitas	Equal variances assumed	3,425	,138	,034	4	,974	,14000	4,1119 4	- 11,276 58	11,556 58
	Equal variances not assumed			,034	2,22 6	,976	,14000	4,1119 4	- 15,934 69	16,214 69

Lampiran 9 : Kadar Lembab

**T-Test**

**Group Statistics**

	Formula	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar lembab	formula 1	3	2,5967	,08386	,04842
	formula 2	3	2,3500	,05000	,02887

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
kadar lembab	Equal variances assumed	1,774	,254	4,376	4	,012	,24667	,05637	,09015	,40318
	Equal variances not assumed			4,376	3,262	,019	,24667	,05637	,07516	,41818

<p>Rabu 25 agustus 2021</p>	<p>Granul basah sebelum dimasukkan oven</p>	
<p>Rabu 25 agustus 2021</p>	<p>Granul di oven pada suhu 60°C selama 2 jam</p>	
<p>Rabu 25 agustus 2021</p>	<p>Granul telah di oven</p>	
<p>Kamis 26 agustus 2021</p>	<p>Dilakukan uji waktu alir granul</p>	
<p>Kamis 26 agustus 2021</p>	<p>Dilakukan uji sudut diam granul</p>	

<p>Kamis 26 agustus 2021</p>	<p>Dilakukan uji kadar lembab granul</p>	
<p>Kamis 26 agustus 2021</p>	<p>Dilakukan uji Kompresibilitas granul</p>	