

**PENGEMBANGAN PATI KENTANG (*Solanum tuberosum* L)  
PREGELATINASI DENGAN CO-PROCESS MENGGUNAKAN  
PVP K-30 SEBAGAI *FILLER-BINDER* TABLET VITAMIN C**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Purwati Ningsih  
NIM 18040081**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI  
JEMBER  
2022**

**PENGEMBANGAN PATI KENTANG (*Solanum tuberosum* L)  
PREGELATINASI DENGAN CO-PROCESS MENGGUNAKAN  
PVP K-30 SEBAGAI *FILLER-BINDER* TABLET VITAMIN C**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

Memperoleh Gelar S1 Farmasi



**Oleh:  
Purwati Ningsih  
NIM 18040081**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI  
JEMBER  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

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

Jember, 07 Agustus 2022

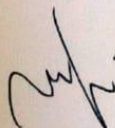
Pembimbing I



**Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M. Sc**

**NIDN. 0027128101**

Pembimbing II



**apt. Nafisah Isnawati S.Farm.M. Si**

**NIDN. 0724128002**

#### HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul "*Pengembangan Pati Kentang (Solanum tuberosum L) Pregelatinasi Dengan Co-process Menggunakan PVP K-30 Sebagai Filler-Binder Tablet Vitamin C*" telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

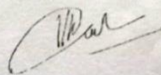
Hari : Rabu

Tanggal : 31 Agustus 2022

Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr Soebandi Jember

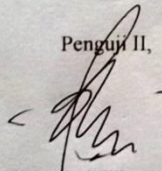
Tim Penguji

Ketua,



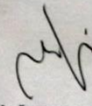
**I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep.,Sp Mat.**  
NIDN. 4005116802

Penguji II,



**Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M. Sc**  
NIDN. 0027128101

Penguji III,



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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas dr. Soebandi,



**Hella Melly Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep**  
NIDN.0706109104

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Purwati Ningsih

NIM : 18040081

Program Studi : S1 Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi berjudul “*Pengembangan Pati Kentang (Solanum tuberosum L) Pregelatinasi Dengan Co-process Menggunakan PVP K-30 Sebagai Filler-Binder Tablet Vitamin C*” benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sumber yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi jika dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini.

Jember, 31 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Purwati Ningsih  
NIM. 18040081

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN PATI KENTANG (*Solanum tuberosum* L)  
PREGELATINASI DENGAN CO-PROCESS MENGGUNAKAN  
PVP K-30 SEBAGAI *FILLER-BINDER* TABLET VITAMIN C**

**Oleh:**

**Purwati Ningsih**

**NIM. 18040081**

**Pembimbing:**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M. Sc

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Nafisah Isnawati S.Farm.,M.Si

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibu Atmi (mimi) dan Alm Bapak Azis (Ayah) atas dukungan dan do'a serta sudah berjuang bersama dan memberi dukungan terhadap saya sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan studi sarjana S1 Farmasi. Selanjutnya kepada kakak saya yang senantiasa selalu memberi semangat terhadap saya.
2. Ibu Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M.Sc selaku dosen pembimbing utama, ibu apt. Nafisah Isnawati S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing anggota, yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan serta selalu sabar memberi arahan terhadap saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi.
3. Ibu I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep.,Sp Mat selaku dosen penguji saya yang telah bersedia meluangkan waktunya serta bersedia menguji di luar jam kerja.
4. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi yang telah memberikan ilmu dan arahan untuk menyelesaikan skripsi dengan baik, terutama ibu apt. Wima Anggitasari., M.Sc selaku wali kelas dan ibu apt. Shinta Mayasari., M.Farm.,Klin selaku DPA yang sangat sabar membimbing dalam proses perkuliahan.

5. Rahma An-najwa Al'ulya yang telah membangkitkan semangat saya, menuntun saya, memberi semangat, serta telah berjuang bersama.
6. Kepada teman-teman saya Rika, Aini, Lely, Naila yang telah bersedia mendengarkan keluh kesah saya serta selalu memberikan dukungan.
7. Diki Andrianto selaku salah satu teman hidup saya yang telah menemani dan selalu menyemangati saya untuk terus berjuang dan selalu ada di saat saya senang maupun sedih.
8. Diri saya karena telah mau bertahan sampai detik ini sehingga penyelesaian skripsi berjalan dengan lancar.

## MOTTO

*“Kerjakanlah urusan duniamu seakan-akan kamu hidup selamanya dan laksanakanlah urusan akhiratmu seakan-akan kamu akan mati besok.”*

-HR. Ibnu Asakir

*“Kalau kita kehilangan arah, mungkin memang harus berhenti dulu sejenak. Hidup bukan cuma tentang berjalan dan merancang tapi juga tentang duduk dan berbincang”*

-Fiersa Besari

## ABSTRAK

Ningsih, Purwati\* Wisudyaningsih Budipratiwi \*\* Isnawati, Nafisah \*\*\*. 2022.  
“**Pengembangan Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L) Pregelatinasi dengan Co-process Menggunakan PVP K-30 sebagai filler-binder Tablet Vitamin C**”.  
Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

---

**Latar Belakang:** Kentang (*Solanum tuberosum* L) tanaman sayuran semusim yang berumur pendek kurang lebih 90-180 hari dan berbentuk perdu atau semak. Pati kentang memiliki karakteristik daya alir dan kompresibilitas yang kurang baik sehingga perlu dilakukan modifikasi secara pregelatinasi. Pati kentang pregelatinasi dapat menurunkan daya ikat sehingga dilakukan modifikasi lanjutan secara *co-process* dengan PVP K-30. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan pati kentang sebagai eksipien yang multifungsional.

**Metode:** Metode yang digunakan yaitu penelitian *laboratory experiment*. Pregelatinasi pati kentang dilakukan dengan mensuspensikan pati kentang dengan aquades dengan perbandingan 1:1 pada waterbath dengan suhu 45°C. Pati singkong pregelatinasi dilakukan modifikasi secara *co-process* dengan PVP K-30 dengan konsentrasi 30%, 20%, dan 10% dan dioven dengan suhu 60°C. Pencetakan tablet dilakukan menggunakan metode kempa langsung.

**Hasil Penelitian:** Hasil dari evaluasi granul menyatakan F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan. Hasil evaluasi sifat fisik tablet pada uji kekerasan F1 dan F2 memenuhi persyaratan dan pada uji kerapuhan F1 memenuhi persyaratan, pada uji waktu hancur F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan dan uji keseragaman bobot F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan.

**Kesimpulan:** komposisi PVP K-30 dalam eksipien *co-process* pati kentang pregelatinasi semakin tinggi komposisi PVP K-30 akan memperbaiki sifat alir eksipien *co-process* dan evaluasi mutu fisik tablet.

Kata Kunci: Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L ), Pregelatinasi, *Co-process*, PVP K-30

\*peneliti

\*\*pembimbing 1

\*\*\*pembimbing 2



## ABSTRACT

Ningsih, Purwati\* Wisudyarningsih Budipratiwi \*\*Isnawati, Nafisah\*\*\*. 2022. **“Development of Pregelatinated Potato Starch (*Solanum tuberosum* L) with Co-process Using PVP K-30 as a filler-binder for Vitamin C Tablets”**. Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi Jember.

---

**Background:** Potato (*Solanum tuberosum* L.) is a short-lived annual vegetable crop of approximately 90-180 days and is in the form of a shrub or shrub. Potato starch has poor flowability and compressibility characteristics, so it is necessary to modify it by pregelatination. Pregelatinated potato starch can reduce the binding capacity so that further modification is carried out by co-processing with PVP K-30. The aim of this study was to develop potato starch as a multifunctional excipient

**Methods:** The method carried out is experiment laboratory research. Potato starch pregelatination was carried out by suspending potato starch with distilled water in a ratio of 1:1 in a water bath with a temperature of 450C. Pregelatinated cassava starch was modified by co-processing with PVP K-30 at concentrations of 30%, 20%, and 10% and was oven-dried at 60<sup>0</sup>C. Tablet printing was carried out using the direct compression method.

**Research Results:** The results of the evaluation of the granules stated that F1, F2 and F3 met the requirements. The results of the evaluation of the physical properties of the tablets in the F1 and F2 hardness tests met the requirements and the F1 friability test met the requirements, the F1, F2 and F3 disintegration tests met the requirements and the F1, F2 and F3 weight uniformity tests met the requirements.

**Conclusion:** the composition of PVP K-30 in the co-processed excipient of pregelatinized potato starch, the higher the composition of PVP K-30, the better the flow properties of the co-processed excipient and evaluation of the physical quality of the tablet.

**Keywords:** Potato Starch (*Solanum tuberosum* L), Pregelatination, Co-process, PVP K-30

\*Author

\*\*Advisor 1

\*\*\*Advisor 2

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember dengan judul **“Pengembangan Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L) Pregelatinasi Dengan Co-process Menggunakan PVP K-30 Sebagai *Filler-binder* Tablet Vitamin C”**.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., M.M selaku Rektor Universitas dr. Soebandi Jember.
2. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember.
3. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
4. Ibu I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep.,Sp Mat selaku ketua penguji.
5. Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M.Sc selaku dosen pembimbing utama.
6. apt. Nafisah Isnawati S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing anggota.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar menghasilkan karya yang lebih baik.

Jember, 31 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                      | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| HALAMAN SAMPUL.....                  | i       |
| HALAMAN JUDUL .....                  | ii      |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....             | iii     |
| HALAMAN PENGESAHAN.....              | iv      |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ..... | v       |
| HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI.....      | vi      |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....             | vii     |
| MOTTO .....                          | ix      |
| ABSTRAK .....                        | x       |
| ABSTRACT .....                       | xi      |
| KATA PENGANTAR.....                  | xii     |
| DAFTAR ISI.....                      | xiii    |
| DAFTAR TABEL.....                    | xviii   |
| DAFTAR GAMBAR.....                   | xx      |
| DAFTAR PERSAMAAN.....                | xxi     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                | xxii    |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....              | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah.....             | 4       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....          | 4       |
| 1.3.1 Tujuan Umum.....               | 4       |

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                              | 4        |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                           | 4        |
| 1.5 Keaslian Penelitian.....                           | 5        |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                     | <b>6</b> |
| 2.1 Tablet .....                                       | 7        |
| 2.2 Vitamin C.....                                     | 9        |
| 2.3 Pati .....                                         | 9        |
| 2.3.1 Pati Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> L) ..... | 10       |
| 2.3.2 Pati Kentang Pregelatinasi.....                  | 11       |
| 2.4 <i>Co-process</i> .....                            | 12       |
| 2.5 <i>Filler-Binder</i> .....                         | 12       |
| 2.6 <i>Polivinil Pirolidon</i> (PVP K-30) .....        | 12       |
| 2.7 Metode Pembuatan Tablet .....                      | 13       |
| 2.7.1 Metode Granulasi Basah.....                      | 13       |
| 2.7.2 Metode Granulasi Kering .....                    | 14       |
| 2.7.3 Metode Kempa Langsung.....                       | 14       |
| 2.8 Evaluasi <i>Eksipien Co-process</i> .....          | 15       |
| 2.8.1 Uji Kecepatan Alir.....                          | 15       |
| 2.8.2 Uji Sudut Diam.....                              | 15       |
| 2.8.3 Uji Kadar Lembab .....                           | 16       |
| 2.8.4 Uji Kompresibilitas.....                         | 16       |
| 2.9 Evaluasi Tablet.....                               | 17       |
| 2.9.1 Uji Kekerasan .....                              | 17       |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.9.2 Uji Keseragaman Bobot.....                                           | 17        |
| 2.9.3 Uji Waktu Hancur.....                                                | 18        |
| 2.9.4 Kerapuhan.....                                                       | 18        |
| <b>BAB 3 KERANGKA KONSEP.....</b>                                          | <b>19</b> |
| 3.1 Kerangka Konsep.....                                                   | 19        |
| 3.2 Hipotesis .....                                                        | 20        |
| <b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>                                        | <b>21</b> |
| 4.1 Desain Penelitian .....                                                | 21        |
| 4.2 Populasi dan Sampel .....                                              | 22        |
| 4.2.1 Populasi .....                                                       | 22        |
| 4.2.2 Sampel .....                                                         | 22        |
| 4.3 Variabel Penelitian.....                                               | 22        |
| 4.3.1 Variabel Bebas.....                                                  | 22        |
| 4.3.2 Variabel Terikat.....                                                | 22        |
| 4.3.3 Variabel Terkontrol .....                                            | 22        |
| 4.4 Tempat Penelitian .....                                                | 22        |
| 4.5 Waktu Penelitian.....                                                  | 23        |
| 4.6 Definisi Operasional .....                                             | 23        |
| 4.7 Teknik Pengumpulan Data.....                                           | 24        |
| 4.7.1 Alat dan Bahan .....                                                 | 24        |
| 4.7.2 Pembuatan Pati Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> L) Pregelatinasi . | 24        |
| 4.7.3 Pembuatan Eksipien <i>Co-process</i> .....                           | 25        |
| 4.7.4 Evaluasi Granul Eksipien <i>Co-process</i> .....                     | 26        |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.7.5 Pembuatan Tablet Vitamin C dengan Metode Kempa Langsung            | 27        |
| 4.7.6 Evaluasi Tablet Vitamin C .....                                    | 28        |
| 4.8 Analisis Data .....                                                  | 30        |
| <b>BAB 5 HASIL PENELITIAN .....</b>                                      | <b>31</b> |
| 5.1 Hasil Pembuatan Pati Kentang Pregelatinasi .....                     | 31        |
| 5.2 Hasil Pembuatan Eksipien <i>co-process</i> .....                     | 31        |
| 5.3 Hasil Evaluasi Granul .....                                          | 32        |
| 5.3.1 Uji Kadar Lembab .....                                             | 32        |
| 5.3.2 Uji Waktu Alir .....                                               | 32        |
| 5.3.3 Uji Sudut Diam.....                                                | 33        |
| 5.3.4 Uji Kompresibilitas.....                                           | 33        |
| 5.4 Hasil Pembuatan Tablet .....                                         | 34        |
| 5.5 Hasil Evaluasi Tablet .....                                          | 34        |
| 5.5.1 Keseragaman Bobot Tablet .....                                     | 35        |
| 5.5.2 Kerapuhan Tablet .....                                             | 36        |
| 5.5.3 Kekerasan Tablet .....                                             | 36        |
| 5.5.4 Waktu Hancur Tablet.....                                           | 37        |
| <b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>                                            | <b>39</b> |
| 6.1 Pembuatan Modifikasi <i>Pati Kentang (Solanum tuberosum L)</i> ..... | 39        |
| 6.2 Evaluasi Granul.....                                                 | 39        |
| 6.2.1 Uji Waktu Alir .....                                               | 39        |
| 6.2.2 Uji Sudut Diam.....                                                | 40        |
| 6.2.3 Uji Kompresibilitas.....                                           | 40        |

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 6.2.4 Uji Kadar Lembab .....             | 40        |
| 6.3 Pencetakan Tablet .....              | 41        |
| 6.4 Evaluasi Tablet.....                 | 42        |
| 6.4.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet ..... | 42        |
| 6.4.2 Uji Kerapuhan Tablet .....         | 43        |
| 6.4.3 Uji Kekerasan Tablet .....         | 43        |
| 6.4.4 Uji Waktu Hancur Tablet .....      | 44        |
| <b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>46</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>              | <b>47</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                      | Halaman |
|------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Syarat Sifat Alir .....                    | 16      |
| Tabel 2.2 Syarat Kompresibilitas .....               | 18      |
| Tabel 4.1 Definisi Operasional .....                 | 24      |
| Tabel 4.2 Komposisi Eksipien <i>Co-process</i> ..... | 27      |
| Tabel 4.3 Formulasi Tablet Vitamin C .....           | 29      |
| Tabel 5.1 Hasil Uji Kadar Lembab .....               | 33      |
| Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir .....                 | 33      |
| Tabel 5.3 Hasil Uji LSD Waktu Alir .....             | 34      |
| Tabel 5.4 Hasil Uji Sudut Diam .....                 | 34      |
| Tabel 5.5 Hasil Uji Kompresibilitas .....            | 35      |
| Tabel 5.6 Hasil Uji Keseragaman Bobot .....          | 36      |
| Tabel 5.7 Hasil Uji LSD Keseragaman Bobot .....      | 36      |
| Tabel 5.8 Hasil Uji Kerapuhan .....                  | 36      |
| Tabel 5.9 Hasil Uji LSD Kerapuhan .....              | 36      |
| Tabel 5.10 Hasil Uji Kekerasan .....                 | 37      |
| Tabel 5.11 Hasil Uji LSD Kekerasan .....             | 37      |
| Tabel 5.12 Hasil Uji Waktu Hancur .....              | 38      |
| Tabel 5.13 Hasil Uji LSD Waktu Hancur .....          | 38      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                   | Halaman |
|---------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Struktur Vitamin C .....               | 28      |
| Gambar 3.1 Kerangka konsep .....                  | 29      |
| Gambar 4.1 Desain Penelitian.....                 | 32      |
| Gambar 5.1 Hasil Pembuatan Pati Kentang.....      | 43      |
| Gambar 5.2 Hasil Eksipien <i>co-process</i> ..... | 56      |
| Gambar 5.3 Hasil Pencetakan Tablet .....          | 59      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Hasil Gambar Penelitian.....                           | 49      |
| Lampiran 2. Hasil Perhitungan Evaluasi Granul dan Tablet.....      | 53      |
| Lampiran 3. Hasil Uji Statistik <i>One Way</i> ANOVA dan LSD ..... | 70      |
| Lampiran 4. Surat Penelitian dan CoA .....                         | 75      |
| Lampiran 5. Jadwal Penelitian .....                                | 84      |

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pati atau amilum adalah karbohidrat yang merupakan polimer glukosa, dan terdiri atas amilosa dan amilopektin dan sering digunakan dalam industri pangan maupun industri farmasi (Sutiyono, 2020). Pati digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*), penghancur (*desintegan*) serta pengikat (*binder*) dalam proses pembuatan tablet, pil dan kapsul. Pati sebagai bahan tambahan sangat luas pemakaiannya dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan reaksi kimia. Pati merupakan bahan alam yang murah dan digunakan sebagai bahan tambahan dengan toksisitas rendah seperti pati kentang. Penggunaan pati alam dalam industri farmasi sangatlah terbatas karena memiliki karakteristik pati yaitu daya alir yang kurang baik, kompresibilitas kurang baik dan tidak memiliki kemampuan pembentuk matriks yang kokoh (Hartesi, Sutrisno, *et al.*, 2020), untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas pati dapat dilakukan modifikasi pati dengan metode pregelatinasi.

Pregelatinasi adalah salah satu modifikasi pati secara fisik yang tidak menggunakan pereaksi kimia sehingga lebih aman digunakan. Pregelatinasi merupakan proses memanaskan suspensi pati di bawah suhu gelatinasi (Taradhita, 2018). Modifikasi ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pati kentang yang baik (Hartesi, Sutrisno, *et al.*, 2020). Pregelatinasi pati kentang (*Solanum tuberosum L*) dapat memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas pati tersebut. Hasil dari proses pregelatinasi pati kentang (*Solanum tuberosum L*) dapat menurunkan

daya ikat dari pati tersebut sehingga pati kentang (*Solanum tuberosum L*) tidak dapat digunakan sebagai bahan pengikat tablet (Hartesi, Sutrisno, *et al.*, 2020).

*Co-process* merupakan salah satu metode modifikasi fisik pati yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristik pati dengan menggabungkan dua eksipien atau lebih. Kombinasi bahan yang dipilih harus saling melengkapi sehingga akan didapatkan bahan baru dengan sifat yang diinginkan. *Co-process* eksipien adalah bahan baru hasil dari *co-process*. Salah satu eksipien bahan pengikat yang baik digunakan untuk tablet yaitu PVP K-30. Konsentrasi pada PVP K-30 yang digunakan sebagai bahan pengikat yaitu sebesar 0,5%-5% (Rowe *et.al*, 2009).

Vitamin C membantu meningkatkan daya tahan tubuh agar terhindar dari penyakit, membantu mempercepat penyembuhan luka, membantu memelihara kulit dan gusi (Wijaya, 2006). Vitamin C merupakan senyawa yang bersifat higroskopis, tidak tahan panas dan tidak tahan lembab, maka kempa langsung merupakan metode yang cocok untuk membuat tablet vitamin C (Jayanti & Rohmani, 2018).

Tablet merupakan bentuk sediaan padat yang terdiri dari satu atau lebih bahan obat yang dibuat dengan pemadatan. Tablet memiliki bentuk yang efisien, sangat praktis, dan ideal untuk pemberian zat aktif secara oral. Tablet juga memiliki perbedaan dalam ukuran, bentuk, berat, kekerasan, ataupun ketebalannya. Beberapa jenis tablet bertujuan agar mudah ditelan dan kemudian dihancurkan dan melepaskan bahan obat yang ada di dalam tablet tersebut ke dalam saluran pencernaan (Elisa & Murtini, 2018).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian pengembangan pati kentang (*Solanum tuberosum. L*) pregelatinasi dengan metode *co-process* menggunakan PVP K-30 untuk meningkatkan kualitas dari pati kentang (*Solanum tuberosum. L*). Eksipien *co-process* yang dihasilkan kemudian di evaluasi dan dibandingkan berdasarkan kekerasan, kerapuhan, keseragaman sediaan. Hasil dari eksipien *co-process* digunakan sebagai *filler-binder* dalam tablet vitamin C (Fadmasari, 2018).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh perbedaan komposisi eksipien *co-process* pati kentang pregelatinasi (*Solanum tuberosum. L*) dengan PVP K-30 terhadap sifat fisik tablet vitamin C?
2. Bagaimana hasil komposisi terbaik pada evaluasi sifat fisik tablet vitamin C?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengembangkan pati kentang (*Solanum tuberosum. L*) sebagai eksipien *co-process* dengan karakteristik yang memenuhi syarat mutu pada formula tablet vitamin C.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh perbedaan komposisi eksipien *co-process* pati kentang pregelatinasi (*Solanum tuberosum. L*) dengan PVP K-30 terhadap sifat fisik tablet vitamin C.
2. Untuk mengetahui bagaimana hasil komposisi terbaik pada evaluasi sifat fisik tablet vitamin C.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan komposisi eksipien *co-process* pati kentang pregelatinasi (*Solanum tuberosum. L*) dengan PVP K-30 terhadap sifat fisik tablet vitamin C.
2. Diharapkan dapat menentukan komposisi terbaik pada evaluasi sifat fisik tablet vitamin C.

### 1.5 Keaslian Penelitian

| Judul                                                                                                                                                                                                                             | Persamaan                                                                                                         | Perbedaan                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengembangan Eksipien<br><i>Co-process</i> Pati Talas<br><i>(Colocasia esculenta)</i><br>Terpregelatinasi dan<br>PVP Sebagai <i>filler-</i><br><i>binder</i> Tablet Kempa<br>Langsung                                             | Bahan aktif : Asam<br>askorbat<br>Bahan pengikat : PVP K-<br>30<br>Metode : Kempa<br>langsung<br>Sediaan : Tablet | Pati Talas ( <i>Colocasia<br/>           esculenta</i> )                                                                                          |
| Pengembangan eksipien<br><i>co-process</i> Pati Pisang<br>Kepok ( <i>Musa<br/>           paradisiaca</i> var.<br><i>formatypica</i> )<br>Pregelatinasi-Natrium<br>Karboksimetilselulosa<br>sebagai <i>filler-binder</i><br>Tablet | Metode Pregelatinasi dan<br><i>co-process</i> ,<br>Kempa Langsung                                                 | Pati Pisang Kepok ( <i>Musa<br/>           paradisiaca</i> var.<br><i>formatypica</i> )<br><b>Filler-binder:</b> Natrium<br>Karboksimetilselulosa |
| Modifikasi Pati Kentang<br><i>(Solanum tuberosum L)</i><br>Secara Pregelatinasi<br>Dengan Perbandingan<br>Pati Dan Air (1:1,25)                                                                                                   | Pati kentang ( <i>Solanum<br/>           tuberosum L</i> )                                                        | Perbandingan pati dan air<br>(1:1,25)                                                                                                             |

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tablet**

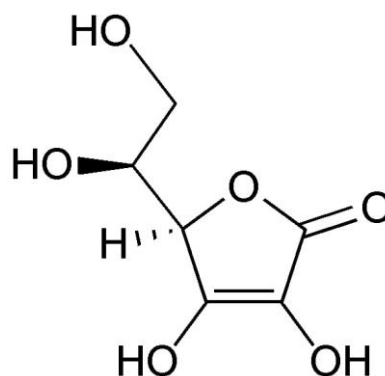
Menurut Farmakope Edisi VI (2020) Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatan, dapat digolongkan sebagai tablet cetak dan tablet kempa. Sebagian besar tablet dibuat dengan cara pengempaan dan merupakan bentuk sediaan yang paling banyak digunakan. Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja. Tablet dapat dibuat dalam berbagai ukuran, bentuk dan penandaan permukaan tergantung pada desain cetakan. Tablet berbentuk kapsul umumnya disebut kaplet. Bolus adalah tablet besar yang digunakan untuk obat hewan, umumnya untuk hewan besar (Kemenkes, 2020). Zat tambahan yang digunakan dapat berfungsi sebagai zat pengisi, zat pengembang, zat pengikat, zat pelicin, zat pembasah, atau zat lain yang cocok. Bentuk tablet pada umumnya berbentuk bundar dengan permukaan datar atau konveks. Adapun tablet berbentuk khusus yaitu seperti kaplet, segitiga, lonjong, empat persegi, dan enam persegi (heksagonal) telah dikembangkan oleh beberapa pabrik (Elisa & Murtini, 2018).

Kegunaan tablet sangat luas sebagai sediaan obat, tablet memiliki keuntungan yaitu praktis dan efisien artinya waktu peresapan dan pelayanan di apotek dapat lebih cepat, lebih mudah dibawa, dan disimpan, mudah digunakan dan tidak memerlukan keahlian khusus, dosis mudah diatur karena merupakan sistem satuan dosis, efek yang diinginkan mudah diatur, bentuk sediaan tablet lebih cocok dan

ekonomis untuk produksi skala besar dapat menutupi rasa dan bau yang tidak enak, bentuk sediaan tablet juga memiliki sifat stabilitas gabungan kimia, mekanik, dan mikrobiologi yang cenderung lebih baik dibanding bentuk sediaan lain (Elisa & Murtini, 2018). Selain memiliki beberapa keuntungan tablet juga memiliki kerugian.

Kerugian Tablet yaitu dapat menimbulkan kesulitan dalam terapi individual, waktu hancur lebih lama dibanding bentuk sediaan lain larutan, injeksi dan sebagainya, tidak dapat digunakan terhadap pasien yang dalam kondisi tidak sadar atau pingsan, serta sasaran kadar obat dalam plasma lebih sulit tercapai lain (Elisa & Murtini, 2018). Berdasarkan cara pemakaiannya macam-macam tablet meliputi tablet biasa atau tablet telan, tablet kunyah, tablet hisap, tablet larut, tablet implant, tablet hipodermik, tablet bukal, tablet sublingual dan tablet vaginal (Parvati & Rani, 2018).

## 2.2 Vitamin C



Gambar 2. 1 Struktur Vitamin C (Widya, 2017).

Vitamin C pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan berkebangsaan Hungaria yang bernama *Albert Szent-Gyorgyi*. Berdasarkan nomenklatur internasional IUPAC (*International Union Of Pure and Applied Chemistry*) vitamin

C mempunyai nama sistemin *2-oxo-L-threo-hexono-1,4-lactone-2,3-enediol* or ®-*3,4-dihydroxy-5-((S)-1,2-dihydroxyethyl)furan-2(5H)-one*. Vitamin C merupakan antioksidan non enzimatik yang larut dalam air dan bagian dari sistem pertahanan tubuh terhadap senyawa oksigen reaktif dalam plasma sel yang pertama kali diisolasi oleh *Scent Gyorgyi* pada tahun 1928 (Widya, 2017).

Vitamin C mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% dengan rumus molekul  $C_6H_8O_6$  dan berat molekul 176,13 (Khoiriah Nasution, 2017). Vitamin C merupakan serbuk hablur atau serbuk putih atau agak kuning ketika terpengaruh cahaya warna perlahan akan berubah menjadi gelap. Dalam keadaan kering, vitamin C stabil di udara sedangkan dalam larutan cepat teroksidasi. Vitamin C melebur pada suhu lebih kurang  $190^{\circ}C$ , mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol serta tidak larut dalam kloroform, eter dan benzene (Robby Wijaya, 2006).

Vitamin C mempunyai efek sistemik dalam mensintesis kolagen, kolagen sangat penting pada kesehatan tulang rawan, tulang, gigi, dan kulit. Gangguan yang terjadi yaitu seperti pada pasien skorbut yaitu penyakit yang mengakibatkan kekurangan vitamin C yang berdampak buruk pada kesulitan dalam penyembuhan luka, pendarahan pada gusi, gangguan pembentukan gigi, berasa lemah dan nyeri sendi (Khoiriah Nasution, 2017). Vitamin C memiliki sifat alir dan kompaktibitas yang kurang baik apabila dikempa tanpa menggunakan *filler-binder*, maka tablet akan mengalami *capping*, *lamination*, dan cenderung terjadi *chipping* (Robby Wijaya, 2006).

### 2.3 Pati

Pati merupakan cadangan karbohidrat yang melimpah di tanaman dan umumnya hasil fotosintesis tanaman yang berdaun hijau dan ditemukan pada biji-bijian serta umbi-umbian. Pati berbentuk serbuk halus, tidak berbau, tidak berasa, kadang-kadang berupa gumpalan kecil. Tidak larut dalam air dingin dan dalam etanol (95%). Pati merupakan karbohidrat polimer glukosa yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang digunakan sebagai sumber karbon dan energi. Rantai kimia yang bertanggung jawab untuk sintesis pati yang melibatkan molekul glukosa yang diproduksi dalam sel tanaman oleh proses fotosintesis. Tidak semua pati memiliki sifat yang sama tergantung dari panjang rantai atom karbon (Bhima, 2019).

Pati dapat dimodifikasi secara kimia, fisika maupun enzimatik sesuai dengan kebutuhan spesifik suatu industri. Pati termodifikasi memiliki kemampuan mengikat air yang jauh lebih banyak dibandingkan pati alami serta memiliki sifat lekat. Pati merupakan eksepian yang paling sering digunakan dalam pembuatan bentuk sediaan padat.

Syarat penggunaan pati yaitu 3-10% w/w bisa digunakan sebagai *antiadheren*, *lubricant*, dan pengisi kapsul sedangkan untuk pasta pati 3-2% sebagai *binders* untuk granulasi basah, untuk *disintegrant* 3-25% dan digunakan pada pH 4-8 (Bhima, 2019).

#### 2.3.1 Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) merupakan tanaman sayuran semusim yang berumur pendek kurang lebih 90-180 hari dan berbentuk perdu atau semak.

Tanaman kentang umumnya ditemukan di dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian mencapai 1000-3000 mdpl, sedangkan pada daratan medium pada ketinggian 300-700 mdpl. Tanaman kentang memiliki khasiat yang dapat digunakan dalam bidang farmasi yaitu dalam bentuk pati (Bhima, 2019)..

Dalam sistematika tumbuhan kentang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisio : Spermatophyta  
 Subdivision : Angiospermae  
 Clasis : Dicotyledonae  
 Ordo : Solanales  
 Familia : Solanaceae  
 Genus : Solanum  
 Spesies : *Solanum tuberosum* Linn

Pati kentang merupakan pati yang diperoleh dari umbi-umbian yang berupa serbuk halus, putih, dan tidak berbau. Mikroskopik berupa butir tunggal, tidak beraturan, atau bulat telur ukuran 30-100  $\mu\text{m}$ , atau membulat uliran 10-35 $\mu\text{m}$ , butir majemuk jarang jika ada terdiri dari majemuk 2-4, hilus berupa titik pada ujung yang sempit, dengan *lamella* konsentris jelas terlihat (Bhima, 2019).

Tidak lebih dari 20,0% lakukan pengeringan pada suhu 100°C-105°C hingga bobot tetap, menggunakan 1 gram zat. Kadar abu tidak lebih dari 0,6% penetapan dilakukan menggunakan 1,0 gram (Bhima, 2019). Pati kentang (*Solanum tuberosum* L.) dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada sediaan tablet namun pati kentang memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang buruk sehingga dilakukan

proses pregelatinasi untuk memperbaiki karakteristik pati kentang (*Solanum tuberosum L.* (Hartesi, Andriani, et al., 2020).

### 2.3.2 Pati Kentang Pregelatinasi

Pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada sediaan tablet namun pati kentang memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang buruk sehingga dilakukan proses pregelatinasi untuk memperbaiki karakteristik dari pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) (Hartesi, Andriani, et al., 2020). Pati pregelatinasi adalah pati yang mengalami proses fisik atau kimiawi dengan adanya air baik dengan atau tanpa pemanasan untuk memecahkan semua atau sebagian ikatan dari butir-butir pati dan untuk membuat pati memiliki sifat alir yang baik serta dapat digunakan sebagai bahan pembawa kempa langsung. Tujuan pregelatinasi adalah untuk meningkatkan ukuran partikel dan didapatkan ukuran partikel yang lebih besar supaya memiliki pori-pori atau rongga-rongga yang besar pula sehingga ketika berkontak dengan air akan lebih mudah hancur.

## 2.4 Co-process

*Co-processing* adalah metode modifikasi yang bertujuan untuk mendapatkan eksipien baru hasil kombinasi dari eksipien yang sudah ada. Eksipien *co-process* adalah bahan baru hasil dari *co-processing*. Eksipien *co-process* mengalami perubahan secara fisika tanpa mengubah sifat kimianya yang bertujuan untuk meningkatkan sifat alir supaya memenuhi syarat, sehingga menghasilkan eksipien *co-process* dengan sifat alir yang lebih baik dibandingkan dengan bahan yang digunakan secara individu. Keuntungan *Co-processing* yaitu lebih efisien, dapat

menghasilkan eksipien baru dengan karakteristik yang lebih bagus dan sesuai dengan tujuan farmasi (Rahayu, 2018).

### 2.5 *Filler-binder*

*Filler-binder* adalah bahan pengisi sekaligus pengikat yang memiliki kemampuan meningkatkan daya alir dan kompaktibilitas massa tablet yang digunakan pada metode kempa langsung. Persyaratan suatu material dapat berfungsi sebagai *filler-binder* adalah mempunyai fluiditas dan kompaktibilitas yang baik. Material yang memiliki sifat demikian biasanya memiliki ukuran partikel yang relative besar dengan bentuk yang spesifik. Bahan pengisi yang dapat berfungsi sebagai *filler-binder* yaitu hasil dari modifikasi (Reiza, 2010)

*Filler* adalah bahan pengisi yang digunakan untuk membuat *bulk* (menambah bobot sehingga memiliki bobot yang sesuai untuk dikempa), memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir bahan aktif yang sulit dikempa serta untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung, sedangkan *binders* adalah bahan pengikat yang dapat ditambahkan dalam bentuk kering dan bentuk larutan lebih pengikat berfungsi memberi daya adhesi pada massa serbuk pada granulasi dan kempa langsung serta untuk menambah daya kohesi yang telah ada pada bahan efektif (Elisa & Murtini, 2018).

### 2.6 *Polivinil pirolidon (PVP K-30)*

*Polivinil pirolidon (PVP K-30)* merupakan hasil polimerisasi *1-vinil pirolidon* dalam berbagai bentuk polimer dengan rumus molekul  $(C_6H_9NO)_n$  dan bobot molekul berkisar antara 2.500 sampai 3.000.000. PVP K-30 berupa serbuk putih atau kekuningan, tidak berbau atau berbau lemah, tidak berasa dan higroskopis.

PVP K-30 larut dalam air, alkohol, atau kloroform dan tidak larut dalam eter. PVP K-30 merupakan zat tambahan (eksipien) yang *inert* dan tidak toksis, serta tidak bersifat antigenik. PVP K-30 digunakan sebagai bahan pendispersi dan *suspending agent* dalam sediaan farmasi. PVP K-30 digunakan sebagai bahan pengikat pada sediaan tablet dengan konsentrasi 0,5-5% (Rowe *et al.*, 2009).

PVP stabil terhadap paparan panas 110-130° C. PVP dapat disimpan dalam kondisi di bawah normal tanpa terjadi dekomposisi ataupun degradasi. Namun karena sifatnya yang higroskopis, maka harus disimpan pada wadah tertutup rapat, ditempat yang kering dan sejuk (Magfirah, 2021).

## 2.7 Metode Pembuatan Tablet

### 2.7.1 Metode Granulasi Basah

Metode granulasi basah adalah metode yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet apabila zat aktif yang digunakan dalam formulasi bersifat tahan lembab dan panas, serta memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang relatif buruk. Tujuan metode granulasi basah adalah 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 lembab yang dapat digranulasi dan menghasilkan tablet yang tidak rapuh (Zaman, 2020).

Metode granulasi basah memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan metode granulasi basah yaitu dapat digunakan untuk bahan zat aktif dan eksipien yang tahan panas dan lembab, mengurangi segregasi komponen penyusun tablet yang homogen selama proses pencampuran, meningkatkan kohesifitas dan kompresibilitas serbuk

massa cetak tablet, cocok digunakan untuk zat aktif dan excipien dengan sifat aliran dan kompresibilitas yang buruk, cocok digunakan untuk sediaan dengan kandungan zat aktif yang besar lebih dari 100 mg (Zaman, 2020).

#### 2.7.2 Metode Granulasi Kering

Metode granulasi kering adalah metode yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet dengan tujuan untuk meningkatkan sifat alir dan atau kemampuan kempa massa cetak tablet. Metode granulasi kering sering digunakan apabila zat aktif yang digunakan dalam formulasi yang bersifat sensitif terhadap lembab dan panas, serta memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang relatif buruk (Reiza, 2010).

Keuntungan dari metode granulasi kering yaitu dapat digunakan untuk zat aktif dan excipien yang sensitif terhadap panas dan lembab, peralatan yang dibutuhkan lebih sedikit tidak perlu pemanasan atau pelarutan terlebih dahulu terhadap massa cetak, dapat digunakan untuk bahan aktif dan excipien dengan sifat alir dan kompresibilitas buruk dan dosis tinggi dalam sediaan lebih dari 100 mg (Zaman, 2020).

#### 2.7.3 Metode Kempa Langsung

Metode kempa langsung merupakan pembuatan tablet dengan kecepatan tinggi. Metode ini memerlukan excipien yang memungkinkan untuk pengempaan langsung tanpa tahap granulasi terlebih dahulu (Zaman, 2020)

Metode kempa langsung memiliki beberapa keuntungan. Keuntungan metode kempa langsung yaitu dapat digunakan untuk zat aktif yang sensitif terhadap kelembaban dan tidak tahan panas, meminimalkan perubahan profil disolusi dan biaya produksi, cocok untuk sediaan dengan kandungan zat aktif rendah yaitu

kurang dari 100 mg, proses produksi lebih sederhana, singkat dan cepat, membutuhkan peralatan dan ruang proses yang lebih sedikit, serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi atau kontaminasi silang (Elisa & Murtini, 2018).

## 2.8 Evaluasi Eksipien *Co-process*

### 2.8.1 Uji kecepatan Alir

Uji kecepatan alir dapat dipengaruhi oleh aliran massa dalam keseragaman bobot suatu sediaan. Kecepatan alir dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan bobot jenis (Elisa & Murtini, 2018).

Tabel 2. 1 Syarat Sifat Alir

| Laju alir (gram/detik) | Keterangan   |
|------------------------|--------------|
| >10                    | Sangat baik  |
| 4 – 10                 | Baik         |
| 1,6 – 4                | Sukar        |
| <1,6                   | Sangat sukar |

Sumber: (Elisa & Murtini, 2018).

### 2.8.2 Uji Sudut Diam

Sudut diam merupakan karakteristik yang berhubungan dengan gesekan antar partikel atau ketahanan terhadap gerakan antara partikel-partikel. Jika suatu serbuk mengalir bebas dari sebuah corong berbentuk kerucut. Untuk mengukur sudut diam

ini adalah dengan mengukur tinggi dan diameter kerucut yang dihasilkan. Semakin kecil sudut istirahat, sifat alir suatu serbuk semakin baik dan sebaliknya. Sudut istirahat dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikel, serta sifat kohesivitas serbuk, dimana makin tinggi kohesivitas maka partikel-partikel semakin mudah berlekatan (Qurratul Aeni, 2016).

### 2.8.3 Uji Kadar Lembab

Uji kadar lembab digunakan untuk mengetahui kandungan air didalam bahan dengan metode cara timbang-pengeringan. Cara ini berdasarkan atas perbedaan berat zat yang akan dikeringkan ditimbang sebelum dan sesudah pengeringan. Menurut Farmakope Indonesia persyaratan kadar air adalah kurang dari 2-4 %.

Berikut rumus uji kadar lembab:

$$\text{Tangen sudut diam} = \frac{\text{tinggi tumpukan eksipien } co-process(h)}{\text{jari-jari } (r)}$$

Keterangan:

h = tinggi tumpukan eksipien *co – process*

r = jari-jari sebaran eksipien *co – process*

### 2.8.4 Uji Kompresibilitas

Serbuk padat memerlukan kompresi yang lebih besar untuk menghasilkan kohesi yang kompak, seperti tablet. Beban kompresi yang tinggi sebaiknya mempunyai potensi untuk meningkatkan disintegrasi tablet dan waktu melarut obat. Tabel 2.2 berikut memperlihatkan syarat kompresibilitas.

Tabel 2. 2 Syarat Kompresibilitas

| <i>Index Carr's</i> (% Kompresibilitas) | <i>Type of Flow</i> (Kriteria Aliran) |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 5 – 12                                  | Baik Sekali                           |
| 12 – 16                                 | Baik                                  |
| 18 - 21                                 | Cukup                                 |
| 23 – 35                                 | Buruk                                 |
| 35 – 38                                 | Sangat Buruk                          |
| >40                                     | Sangat – Sangat Buruk                 |

Sumber: (Murtini & Elisa, 2018).

## 2.9 Evaluasi Tablet

### 2.9.1 Uji Kekerasan Tablet

Pengukuran kekerasan tablet digunakan untuk mengetahui kekerasan tablet agar tidak terlalu rapuh dan keras. Tujuan dilakukan evaluasi ini yaitu untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap gangguan mekanis selama proses pembuatan. Kekerasan tablet berhubungan dengan ketebalan tablet, bobot, dan waktu hancur tablet. Alat yang digunakan untuk mengukur kekerasan tablet yaitu *hardness tester* (Junia Elviangraini, 2019).

### 2.9.2 Uji Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot yaitu menggunakan alat timbangan analitik. Keseragaman bobot adalah faktor penting dalam suatu proses produksi sediaan tablet, karena bertujuan untuk menentukan intensitas dosis obat yang masuk ke dalam tubuh, sehingga akan berpengaruh terhadap keamanan terapi dari sediaan tablet tersebut. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir. Semakin mudah

mengalir suatu bahan akan semakin baik keseragaman bobotnya (Junia Elviangraini, 2019).

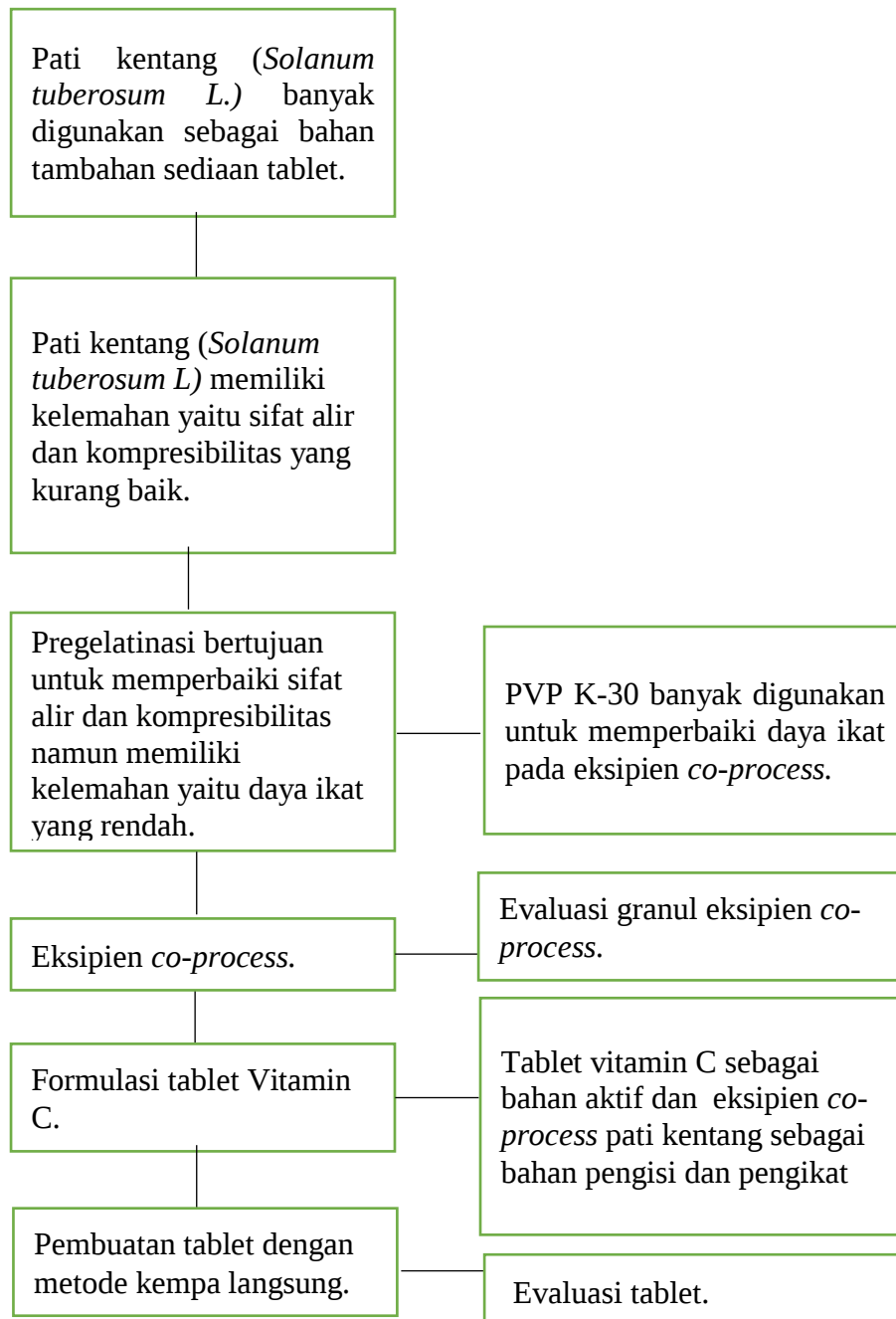
### 2.9.3 Uji Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur yaitu menggunakan alat *desintegration tester* waktu yang dibutuhkan untuk hancurnya tablet dalam medium yang sesuai sehingga tidak ada bagian tablet yang tertinggal di atas alat pengujian. Uji waktu hancur bertujuan untuk menetapkan kesesuaian batas waktu hancur yang tertera dalam masing-masing monografi. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu hancur yaitu sifat fisik bahan yang dikempa, kekerasan, dan kerapuhan tablet. Penambahan tekanan pada waktu penabletan menyebabkan penurunan porositas dan menaikkan kekerasan tablet. Dengan bertambahnya kekerasan tablet akan menghambat penetrasi cairan ke dalam pori-pori tablet sehingga memperpanjang waktu hancur tablet (Junia Elviangraini, 2019).

### 2.9.4 Uji Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan merupakan ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami oleh tablet saat pengemasan, pengiriman dan penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi kerapuhan yaitu dimana semakin tinggi kekerasan tablet maka kerapuhannya semakin kecil. Faktor lain yang mempengaruhi kerapuhan tablet adalah konsentrasi bahan pengikat. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat maka semakin keras tablet yang dihasilkan karena partikel serbuk saling berlekatan dengan kuat sehingga tablet tidak rapuh. Syarat kerapuhan tablet yaitu kurang dari 1%. Alat yang digunakan untuk menguji kerapuhan adalah *friability tester* (Junia Elviangraini, 2019).

### BAB 3 KERANGKA KONSEP



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

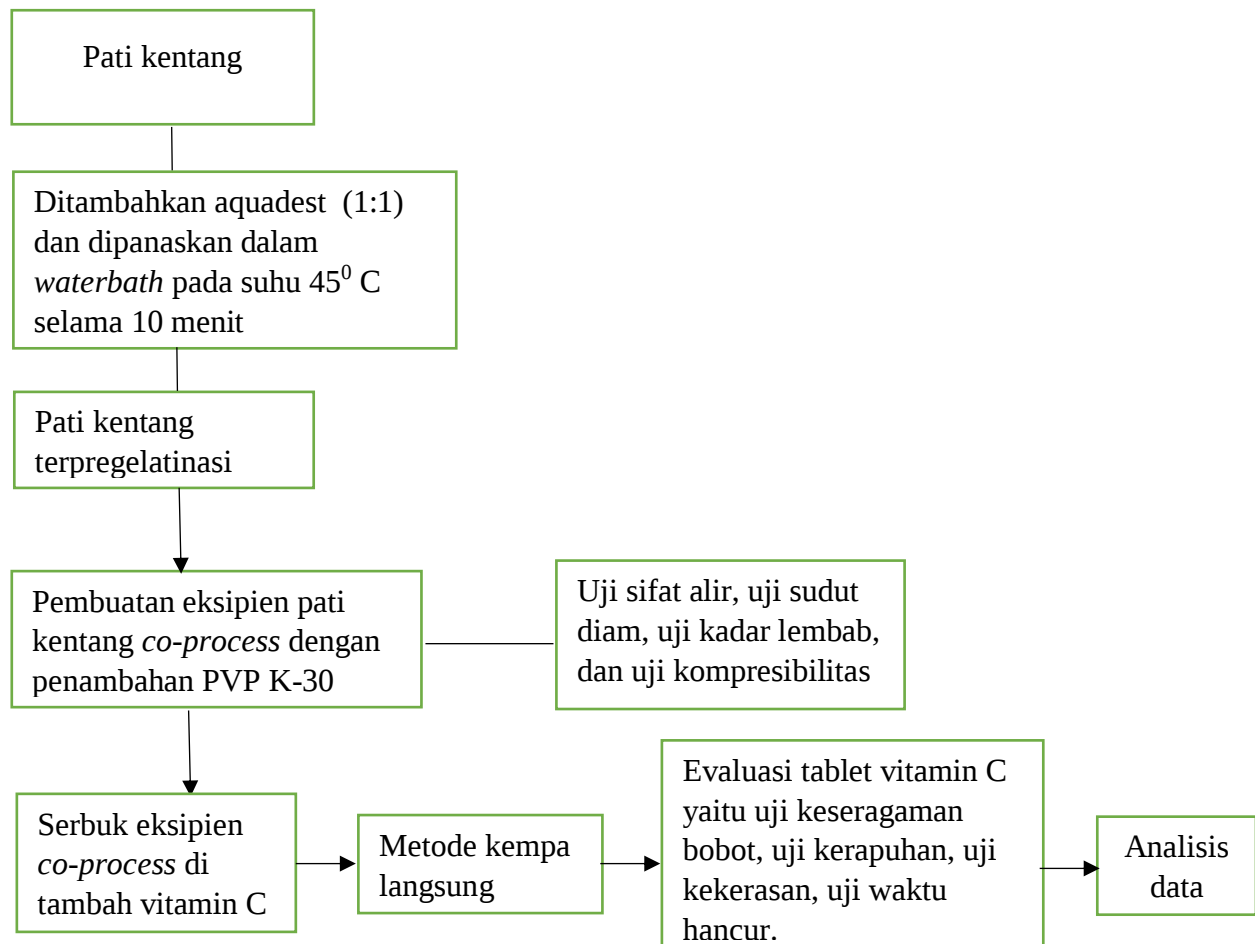
### **3.1 Hipotesis**

Eksipien pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) pregelatinasi dengan PVP K-30 dapat digunakan sebagai *filler-binder* pada sediaan tablet vitamin C.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *laboratory experiment* yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari beberapa formula pada pengembangan pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) dengan *co-process* menggunakan PVP K-30 sebagai *filler-binder* dengan metode kempa langsung. Berikut skema alur penelitian secara skematis pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Desain penelitian

## **4.2 Populasi dan Sampel**

### **4.2.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh granul hasil *co-process* pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) pregelatinasi dengan PVP K-30 dan tablet vitamin C hasil dari kempa langsung.

### **4.2.2 Sampel**

Sampel yang digunakan yaitu pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terstandar yang diperoleh dari CV. Waroeng Kimia.

## **4.3 Variabel Penelitian**

### **4.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi dan PVP K-30 dalam formulasi untuk eksipien *co-process*.

### **4.3.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah karakteristik fisik serbuk eksipien *co-process* antara lain sifat alir, sudut diam, kadar lembab dan kompresibilitas. Sifat fisik tablet terdiri dari keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur.

### **4.3.3 Variabel Kontrol**

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jumlah vitamin C yang digunakan, suhu pregelatinasi.

#### 4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Biologi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

#### 4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022 – Agustus 2022.

#### 4.6 Definisi Operasional

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

| No | Variabel          | Definisi                                                        | Cara ukur                                               | Alat ukur                | Hasil ukur                                                                                         | Skala ukur |
|----|-------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | Sudut Diam        | Uji serbuk untuk mengetahui sifat alir dari serbuk              | Mengalirkan serbuk dari sebuah corong berbentuk kerucut | <i>Flowtester</i>        | Hasil ukur <40 <sup>0</sup>                                                                        | Interval   |
| 2. | Sifat Alir        | Untuk memperoleh serbuk eksipien yang baik.                     | Corong                                                  | <i>Flowtester</i>        | Hasil ukur >10gram/d etik                                                                          | Interval   |
| 3. | Kadar Lembab      | Untuk mengetahui kandungan air di dalam bahan                   | Penimbangan bahan                                       | <i>Moisture Analyzer</i> | Kadar air 2-4%                                                                                     | Interval   |
| 4. | Kompresibilitas   | Mengetahui sifat dari serbuk                                    | Memampatkan suatu bahan atau serbuk                     | <i>Tap density</i>       | %kompresibilitas <20%                                                                              | Interval   |
| 5. | Keseragaman Bobot | Untuk menentukan intensitas dosis obat yang masuk kedalam tubuh | Menimbang tablet                                        | Timbangan analitik       | Tidak lebih dari 2 tablet menyimpang pada kolom A dan tidak lebih 1 tablet menyimpang pada kolom B | Interval   |

|    |              |                                                                      |                              |                              |                                   |          |
|----|--------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------|
| 6. | Kekerasan    | Untuk mengetahui kekerasan tablet agar tidak terlalu rapuh dan keras | Menghancurkan sediaan tablet | <i>Hardness tester</i>       | Hasil ukur 4-10kg/cm <sup>3</sup> | Interval |
| 7. | Kerapuhan    | untuk mengetahui ketahanan tablet                                    | Kerapuhan sediaan tablet     | <i>Friability tester</i>     | Kurang dari 1%                    | Interval |
| 8. | Waktu Hancur | Untuk memastikan tablet hancur pada suhu tubuh                       | Memasukkan tablet pada alat  | <i>Disintegration tester</i> | Tidak lebih dari 15 menit         | Interval |

## 4.7 Teknik Pengumpulan Data

### 4.7.1 Alat dan Bahan

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*CHQ*), oven (*Memmert*), spektrofotometer UV-Vis (*BIOBASE*), *tap density tester* (*Linix LYCB 220 S*), *moisture analyze* (*Ohaus MB90*), mesin cetak tablet *single punch* (*RTC TKP 00143*), *friability tester* (*Guoming CS-2*), *hardness tester* (Lokal), *disintegration tester* (*Erweka 2T 121*), *flow tester* (Lokal), *waterbath* (*Faithfull*), mortir dan stemper, gelas ukur (*Iwaki*), beaker glass (*Pharmex*), batang pengaduk, cawan porselen, batang pengaduk, dan perangkat lunak (*software*) SPSS versi 22.

#### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) dari (CV. Waroeng Kimia), vitamin C (*CSPC Wisheng Pharmaceutical, China*), PVP K-30 dan aquadest (CV. Aneka Kimia).

### 4.7.2 Pembuatan pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi

Pati kentang terpregelatinasi diperoleh dengan mensuspensikan sebanyak 100 gram pati kentang dengan aquadest 100 mL (1:1) dalam suhu 45<sup>0</sup>C selama 10 menit

hingga membentuk massa kental. Massa kental yang terbentuk kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Setelah kering, gerus hingga menjadi serbuk kemudian di ayak menggunakan mesh 100 kemudian disimpan dalam wadah tutup rapat (Fadmasari, 2018).

#### 4.7.3 Pembuatan Eksipien *Co-process*

Eksipien *co-process* dari pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi dan PVP K-30 dibuat dengan mensuspensikan PVP K-30 ke dalam aquadest. Pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi kering kemudian dicampurkan dengan PVP K-30 ke dalam mortir dan dihomogenkan hingga membentuk massa menyerupai granul dengan perbandingan pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi dan PVP K-30 sebesar 70:30, 80:20, 90:10. Selanjutnya campuran yang berbentuk dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam sampai eksipien *co-process* menjadi kering. Setelah kering serbuk di ayak kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup rapat (Fadmasari, 2018).

Tabel 4. 2 Komposisi eksipien *co-process*

| Bahan                      | Komposisi % |     |     |
|----------------------------|-------------|-----|-----|
|                            | F1          | F2  | F3  |
| Pati kentang pregelatinasi | 70          | 80  | 90  |
| PVP K-30                   | 30          | 20  | 10  |
| Jumlah bahan (%)           | 100         | 100 | 100 |

#### 4.7.4 Evaluasi Granul Eksipien *Co-process*

##### 1. Uji Sifat Alir

Uji sifat alir menggunakan alat *flow tester* dengan menggunakan 100 gram eksipien. Kemudian dicatat waktu yang diperlukan untuk eksipien tersebut melewati lubang corong pada alat *flow tester*. Pengujian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dan dihitung waktu alir serbuk tersebut. Persyaratan uji sifat alir yaitu tidak lebih dari 10 detik. Berikut adalah perhitungan sifat alir:

$$\text{Kecepatan alir} = \frac{\text{berat granul (gram)}}{\text{waktu alir (detik)}}$$

(Khairunnisa *et al*, 2016)

##### 2. Uji Sudut Diam

*Tube* dengan lubang rendah dan diameter dalam 3 cm diletakkan pada permukaan sirkuler yang rata tepat ditengahnya. Pada alat kemudian diisi dengan serbuk uji yaitu eksipien *co-process*. Tutup lubang dibuka dan serbuk tersebut dibiarkan jatuh melewati lubang ke alas rata yang berbentuk sirkuler. Tinggi tumpukan serbuk kemudian diukur. Sudut diam dihitung dengan rumus berikut dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali :

$$\text{Tangen sudut diam} = \frac{\text{tinggi tumpukan eksipien co-process}(h)}{\text{jari-jari (r)}}$$

Keterangan:

h = tinggi tumpukan eksipien *co-process*

r = jari-jari sebaran eksipien *co-process*

(Fadmasari, 2018)

### 3. Uji kadar lembab

Pengujian kadar lembab menggunakan *moisture analyzer*. Serbuk ditimbang sebanyak 5 gram pada piringan. *moisture analyzer* ditutup, kemudian dinyalakan dengan menekan tombol *start*. Alarm pada alat akan berbunyi apabila berat granul telah konstan dan lampu akan padam secara otomatis. Angka yang tertera pada penunjuk digital menunjukkan persen kadar lembab. Di replikasi sebanyak 3 kali. Persyaratan kadar lembab granul yang baik adalah 2-5% (Taradhita, 2018).

### 4. Uji Kompresiabilitas

Kompresibilitas merupakan kemampuan suatu bahan dimana volumenya akan berkurang pada saat mendapatkan tekanan. Pengujian kompresibilitas menggunakan alat *tap density tester*. Serbuk eksipien *co-process* di masukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 100 ml kemudian dipasang gelas ukur pada alat. Volume awal dicatat, kemudian diketuk atau dihidupkan alat sampai tidak terjadi pengurangan volume, selanjutnya catat volume akhir dan di hitung persen kompresibilitas dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kompresibilitas} = \frac{\text{kerapatan mampat} - \text{kerapatan nyata}}{\text{kerapatan mampat}} \times 100\%$$

Lakukan replikasi sebanyak 3 kali. Kompresibilitas yang baik yaitu sebesar 5%-20% apabila nilai kompesibilitas lebih dari 25%, maka sifat alir serbuk semakin buruk karena jika serbuk sangat rapat maka akan sulit mengalir sehingga laju alirnya semakin buruk (Bhima, 2019).

#### 4.7.5 Formulasi tablet vitamin C

Perbedaan formulasi tablet vitamin C terdapat pada komposisi pati kentang (*Solanum tuberosum* L) terpregelatinasi dan PVP K-30 pada serbuk eksipien *co-*

*process*. Pada tabel dibawah menunjukkan bahwa formula 1 sampai 3 terdapat dosis vitamin C yaitu 100 dan eksipien *co-process* yaitu 300 dan bobot tablet sebesar 400 mg.

Tabel 4. 3 Formulasi tablet vitamin C

| Bahan                      | Komposisi    |              |              |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                            | F1           | F2           | F3           |
| Vitamin C                  | 100          | 100          | 100          |
| Eksipien <i>co-process</i> | 300<br>(7:3) | 300<br>(8:2) | 300<br>(9:1) |
| Bobot tablet (mg)          | 400          | 400          | 400          |

#### 4.7.6 Evaluasi tablet

##### 1. Uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot menggunakan alat timbangan analitik. Dipilih sebanyak 20 tablet kemudian tablet ditimbang satu per satu tersebut dan dihitung bobot rata-rata masing-masing tablet. Selanjutnya hitung persen penyimpangan tiap tablet dan replikasi sebanyak 3 kali. Syarat uji keseragaman bobot yaitu tidak boleh lebih 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari kolom A dan tidak lebih 1 tablet menyimpang pada kolom B (Elisa & Murtini, 2018).

##### 2. Uji kekerasan tablet

Pengujian kekerasan tablet menggunakan alat *tablet hardness tester*. Tablet diletakkan pada lubang alat, knop diputar searah dengan jarum jam sampai tablet terjepit ringan. Mistar ukur digeser hingga garis angka nol segaris dengan garis penunjuk. Knop diputar sampai tablet pecah kemudian skala dibaca dan dinyatakan

dalam satuan kilogram kemudian dicatat. Syarat kekerasan tablet yang baik yaitu 4-8 kilogram dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali (Maulidah, 2021).

### 3. Uji kerapuhan tablet

Uji kerapuhan tablet menggunakan alat *tablet friability tester*. 20 tablet ditimbang menggunakan timbangan analitik dinyatakan sebagai W1, lalu dimasukkan dalam alat uji yaitu *tablet friability tester*. Alat dinyalakan dengan kecepatan 25 rpm dan diatur sebanyak 100 kali putaran. Alat akan berhenti otomatis, tablet dikeluarkan dan dibersihkan dari serbuk-serbuk yang menempel kemudian ditimbang tablet tersebut dinyatakan sebagai W2. Dihitung persen kerapuhannya dengan menggunakan cara berikut:

$$\% \text{ kerapuhan} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Penentuan kerapuhan tablet dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali replikasi. Syarat kerapuhan yang baik tidak lebih dari 1% (Taradhita, 2018).

### 4. Uji waktu hancur

Alat yang digunakan untuk menguji waktu hancur yaitu *desintegration tester*. Ambil tablet sebanyak 6 buah masing-masing dimasukkan ke dalam tabung alat uji waktu hancur, kemudian satu cakram dimasukkan pada tiap-tiap tabung. Media yang digunakan yaitu aquadest kemudian atur suhunya yaitu 37<sup>0</sup>. Alat uji waktu hancur dijalankan dan dihitung waktu hancur untuk tablet adalah kurang dari 15 menit dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Syarat uji waktu hancur tablet yaitu tidak lebih dari 15 menit (Taradhita, 2018).

#### 4.8 Analisis Data

Hasil uji dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode *One-way Analysis of Variance (ANOVA)* dengan menggunakan SPSS versi 22. Uji ANOVA

bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan pati kentang terpregelatinasi dengan PVP K-30 pada *output uji ANOVA*, jika hasil uji *One-way Analysis of Variance ANOVA* menunjukkan perbandingan pati kentang terpregelatinasi dengan PVP K-30 memberikan pengaruh yang signifikan maka selanjutnya dilakukan menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)* yang bertujuan untuk memperjelas masing-masing dari formula dengan melihat perbedaan perbandingan dari pati kentang pregelatinasi dengan menggunakan PVP K-30 pada setiap masing-masing perlakuan.(Fadmasari, 2018).

## BAB 5 HASIL PENELITIAN

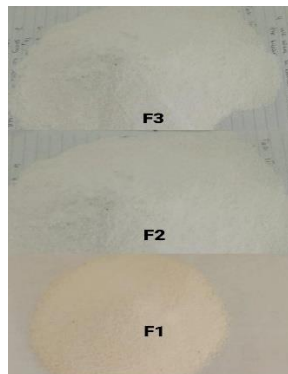
### 5.1 Hasil Pembuatan Pati Kentang Pregelatinasi



Gambar 5.1 Hasil Pregelatinasi Pati Kentang

Dapat dilihat pada gambar 5.1. Pati kentang (*Solanum tuberosum* L) yang di modifikasi secara fisika dengan metode pregelatinasi menghasilkan sediaan berwarna putih dan kental.

### 5.2 Hasil Eksipien *Co-process*



Gambar 5.2 Hasil Serbuk Eksipien *Co-process*

Dapat dilihat dari gambar 5.2 hasil eksipien co-process pati kentang (*Solanum tuberosum* L) pada F1 terdapat perubahan. Semakin besar komposisi PVP K-30 yang digunakan terjadi perubahan warna menjadi lebih kuning pada serbuk.

### 5.3 Hasil Evaluasi Granul

#### 5.3.1 Uji Kadar Lembab

Tabel 5.1 Hasil Uji Kadar Lembab

| <b>Formula</b> | <b>Kadar lembab (%)</b><br><b>Rata-rata <math>\pm</math> SD*</b> |
|----------------|------------------------------------------------------------------|
| F1             | 3,60 $\pm$ 0,10                                                  |
| F2             | 3,38 $\pm$ 0,42                                                  |
| F3             | 3,69 $\pm$ 0,08                                                  |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil uji kadar lembab pada granul memenuhi persyaratan menurut farmakope Indonesia edisi V adalah kurang dari 4%. Hasil uji statistik *One Way* ANOVA menunjukkan nilai signifikasi 0,396 > 0,05. Artinya data tersebut dikatakan berbeda tidak signifikan. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.1.

#### 5.3.2 Uji Waktu Alir

Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir

| <b>Formula</b> | <b>Waktu Alir (%)</b><br><b>Rata-rata <math>\pm</math> SD*</b> | <b>Kategori</b> |
|----------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| F1             | 8,40 $\pm$ 0,43                                                | Baik            |
| F2             | 7,78 $\pm$ 0,33                                                | Baik            |
| F3             | 7,34 $\pm$ 0,36                                                | Baik            |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil kecepatan alir dapat dilihat pada tabel 5.2. Ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan waktu alir <10gram/detik dengan kategori baik. Hasil dari uji statistik *One Way* ANOVA menunjukkan nilai signifikasi 0,039 yaitu < 0,05 artinya berbeda signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.3. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.2.

Tabel 5.3 Hasil Uji LSD Waktu Alir

| Formula | F1        | F2  | F3        |
|---------|-----------|-----|-----------|
| F1      | -         | BTS | <b>BS</b> |
| F2      | BTS       | -   | BTS       |
| F3      | <b>BS</b> | BTS | -         |

Keterangan:

**BS** : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

### 5.3.3 Uji Sudut Diam

Tabel 5.4 Hasil Uji Sudut Diam

| Formula | Sudut Diam <sup>(0)</sup><br>Rata-rata $\pm$ SD* | Sifat Alir |
|---------|--------------------------------------------------|------------|
| F1      | 28,48 $\pm$ 2,23                                 | Baik       |
| F2      | 33,66 $\pm$ 3,68                                 | Baik       |
| F3      | 32,36 $\pm$ 2,65                                 | Baik       |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil sudut diam granul dapat dilihat pada tabel 5.4. Dapat dilihat bahwa F2 mempunyai sudut diam tertinggi dan F1 memiliki sudut diam terendah dimana sudut diam F1 sebesar 28,48 gram/detik  $\pm$  2,23; F2 sebesar 33,66 gram/detik  $\pm$  3,68; dan F3 sebesar 32,36 gram/detik  $\pm$  2,65. Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,158 yaitu  $> 0,05$  artinya data berbeda tidak signifikan. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.3.

### 5.3.4 Uji Kompresibilitas

Tabel 5.5 Hasil Uji Kompresibilitas

| Formula | Kompresibilitas(%)<br>Rata-rata $\pm$ SD* | Sifat Alir |
|---------|-------------------------------------------|------------|
| F1      | 18,43 % $\pm$ 1,84                        | Baik       |
| F2      | 17,64 % $\pm$ 2,57                        | Baik       |
| F3      | 16,70 % $\pm$ 2,33                        | Baik       |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil dari data yang diperoleh pada uji kompresibilitas granul dapat dilihat dimana F1 memiliki hasil tertinggi yaitu sebesar  $18,43 \% \pm 1,84$  dan F3 memiliki hasil terendah yaitu sebesar  $16,70 \% \pm 2,33$ . Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,665 yaitu  $> 0,05$  artinya data berbeda tidak signifikan. Data selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 2.4.

#### 5.4 Hasil Pencetakan Tablet

Hasil dari pembuatan tablet secara organoleptis dapat dilihat bahwa dari F2 dan F3 tersebut berwarna putih Sedangkan pada F1 berubah menjadi putih pucat. Dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Hasil pencetakan tablet

#### 5.5 Hasil Evaluasi Tablet

##### 5.5.1 Keseragaman Bobot

Tabel 5.6 Hasil Uji Keseragaman Bobot

| Formula | Bobot rata-rata(gram) $\pm$ SD* |
|---------|---------------------------------|
| F1      | $363,1 \pm 0,0010$              |
| F2      | $354,0 \pm 0,0006$              |
| F3      | $312,0 \pm 0,0030$              |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil rata-rata uji keseragaman bobot dapat dilihat pada tabel 5.6 dimana menghasilkan bobot rata-rata F1 sebesar  $363,1 \pm 0,0010$ ; F2 sebesar  $354,0 \pm 0,0006$ ; dan F3 sebesar  $312,0 \pm 0,0030$ . Menurut Farmakope Indonesia persyaratan keseragaman bobot tidak lebih dari 2 tablet yang diujikan dari 20 tablet yang bobotnya melebihi 5% dan tidak lebih dari 1 tablet yang melebihi 10%. Hasil uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yaitu  $< 0,05$  artinya data berbeda signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Uji LSD Keseragaman Bobot

| Formula | F1        | F2        | F3        |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| F1      | -         | BTS       | <b>BS</b> |
| F2      | BTS       | -         | <b>BS</b> |
| F3      | <b>BS</b> | <b>BS</b> | -         |

Keterangan:

**BS** : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

### 5.5.2 Kerapuhan

Tabel 5.8 Hasil Uji Kerapuhan

| Formula | Rata-rata (%) $\pm$ SD* |
|---------|-------------------------|
| F1      | 0,70 $\pm$ 0,20         |
| F2      | 1,30 $\pm$ 0,17         |
| F3      | 28,90 $\pm$ 2,92        |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil dari rata-rata uji kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 5.8 dimana dapat dilihat pada FI sebesar  $0,70 \pm 0,20$ ; F2 sebesar  $1,30 \pm 0,17$ ; dan F3 sebesar  $28,90 \pm 2,92$ . Menurut Farmakope Indonesia Edisi V persyaratan uji kerapuhan tablet yaitu  $< 1\%$  sehingga dari ketiga formula terdapat satu yang memenuhi persyaratan yaitu F1 sebesar  $0,70 \pm 0,2$ . Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yaitu  $< 0,05$  artinya data berbeda tidak

signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Uji LSD Kerapuhan

| Formula | F1        | F2        | F3        |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| F1      | -         | BTS       | <b>BS</b> |
| F2      | BTS       | -         | <b>BS</b> |
| F3      | <b>BS</b> | <b>BS</b> | -         |

Keterangan:

**BS** : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

### 5.5.3 Kekerasan

Tabel 5.10 Hasil Uji Kekerasan Tablet

| Formula | Rata-rata (kg)± SD* |
|---------|---------------------|
| F1      | 7,31 ± 0,35         |
| F2      | 5,25 ± 0,08         |
| F3      | 2,22 ± 0,12         |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Dapat dilihat pada tabel 5.10 terdapat hasil uji kekerasan tablet dimana pada F1 yaitu sebesar 7,31 kg ± 0,35; dan F2 yaitu sebesar 5,25 kg ± 0,08. Pada kedua formula tersebut memenuhi persyaratan uji kekerasan tablet yaitu sebesar 4-8 kg menurut Farmakope Indonesia Edisi V. Berdasarkan uji *One Way* ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yaitu < 0,05 yang artinya data berbeda signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.11.

Tabel 5.11 Hasil Uji LSD Kekerasan

| Formula | F1        | F2        | F3        |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| F1      | -         | <b>BS</b> | <b>BS</b> |
| F2      | <b>BS</b> | -         | <b>BS</b> |
| F3      | <b>BS</b> | <b>BS</b> | -         |

Keterangan:

**BS** : Berbeda Signifikan

**BTS** : Berbeda Tidak Signifikan

#### 5.5.4 Waktu Hancur

Tabel 5.12 Hasil Uji Waktu Hancur

| Formula | Rata-rata(menit) $\pm$ SD* |
|---------|----------------------------|
| F1      | 13,58 $\pm$ 0,79           |
| F2      | 11,20 $\pm$ 0,65           |
| F3      | 2,65 $\pm$ 0,22            |

\*Data diperoleh dengan replikasi n= 3

Hasil uji waktu hancur tablet dapat dilihat pada tabel 5.12 dimana F1 sebesar 13,58 menit  $\pm$  0,79; F2 sebesar 11,20 menit  $\pm$  0,65 dan F3 sebesar 2,65 menit  $\pm$  0,22 ketiga formula tersebut dapat dikatakan memenuhi persyaratan uji waktu hancur menurut Farmakope Indonesia Edisi V karena tidak lebih dari 15 menit. Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yakni  $< 0,05$  artinya data berbeda signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.13.

Tabel 5.13 Hasil Uji LSD Waktu Hancur

| Formula | F1        | F2        | F3        |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| F1      | -         | <b>BS</b> | <b>BS</b> |
| F2      | <b>BS</b> | -         | <b>BS</b> |
| F3      | <b>BS</b> | <b>BS</b> | -         |

Keterangan:

**BS** : Berbeda Signifikan

**BTS** : Berbeda Tidak Signifikan

## BAB 6 PEMBAHASAN

### 6.1 Pembuatan Modifikasi Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L)

Penelitian dilakukan dengan mengembangkan pati kentang (*Solanum tuberosum* L) pregelatinasi dengan co-process menggunakan PVP K-30 sebagai *filler-binder* tablet vitamin C. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu pati kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan bahan alam yang murah dan bahan dan digunakan sebagai bahan tambahan pada sediaan tablet. Penggunaan pati kentang (*Solanum tuberosum* L) memiliki karakteristik yaitu daya alirnya kurang baik, kompresibilitas kurang baik. Dengan karakteristik yang demikian maka, perlu dilakukan modifikasi fisika dengan metode pregelatinasi untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas dari pati (Hartesi, Sutrisno, *et al.*, 2020).

Pati pregelatinasi adalah pati yang mengalami proses fisik atau kimiawi dengan adanya air baik dengan atau tanpa pemanasan untuk memecahkan semua atau sebagian ikatan dari dari butir-butir pati dan untuk membuat kempa langsung. Pembuatan pati kentang pregelatinasi dengan mensuspensikan pati kentang sebanyak 100 gram dengan aquadest 100 mL (1:1) dalam suhu 45<sup>0</sup>C selama 10 menit. Pregelatinasi dilakukan bertujuan untuk meningkatkan ukuran partikel dan didapatkan ukuran partikel yang lebih besar supaya memiliki pori-pori atau rongga-rongga yang besar pula sehingga ketika berkontak dengan air akan lebih mudah hancur (Hartesi, Sutrisno, *et al.*, 2020). Prgelatinasi bertujuan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas. Hasil dari proses pregelatinasi yaitu dapat menurunkan daya ikat sehingga perlu dilakukan modifikasi ulang secara *co-process*

(Maulidah, 2021). PVP K-30 merupakan zat tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada sediaan tablet (Rowe *et al.*, 2009).

*Co-processing* adalah teknik untuk mendapatkan eksipien baru dengan kombinasi dua atau lebih eksipien yang sudah ada. Kombinasi tersebut menghasilkan sifat unggul pada pembentukan eksipien tanpa merubah struktur kimia (Syofyan *et al.*, 2013). *Co-procees* bertujuan untuk mengatasi masalah kemampuan mengalir seperti misalnya pada sifat alir menjadi lebih baik, meningkatkan kompresibilitas, berfungsi sebagai super *disintegran*, dan juga sebagai *filler-binder* (Sulaiman *et al.*, 2020).

Metode *co-process* dilakukan dengan pati kentang (*Solanum tuberosum L.*) terpregelatinasi dan PVP K-30 dengan konsentrasi yang berbeda yaitu pada F1 pati kentang pregelatinasi sebesar 70% dengan PVP K-30 30%, F2 pati kentang pregelatinasi sebesar 80% dengan PVP K-30 20% dan F3 pati kentang pregelatinasi sebesar 90% dengan PVP K-30 10% dibuat dengan mensuspensikan PVP K-30 ke dalam aquadest, kemudian setelah kering dicampurkan dengan PVP K-30 ke dalam mortir dan dihomogenkan hingga membentuk massa menyerupai granul. Selanjutnya campuran yang berbentuk dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam sampai eksipien *co-process* menjadi kering. Setelah kering serbuk diayak kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup rapat (Fadmasari, 2018).

## 6.2 Evaluasi Granul

### 6.2.1 Uji Sifat Alir

Uji Sifat alir merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui kemampuan granul untuk mengalir melalui corong dan dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikel melalui gaya kohesi di antara partikel (Taradhita, 2018). Ketiga formula tersebut memiliki kecepatan alir yang memenuhi syarat yaitu 4-10 g/detik dengan kategori baik menurut Murtini & Elisa (2018). Berdasarkan hasil evaluasi sifat alir dapat dilihat pada tabel 5.2 bahwa F1 memiliki kecepatan alir paling tinggi yaitu sebesar  $8,40 \pm 0,43$ ; F2 memiliki kecepatan alir yaitu sebesar  $7,78 \pm 0,33$ ; dan F3 memiliki kecepatan alir paling rendah yaitu sebesar  $7,34 \pm 0,36$ . Kadar air yang rendah dapat menyebabkan tablet menjadi rapuh sedangkan kadar air yang terlalu tinggi dapat mengganggu kestabilan bahan yang terkandung didalamnya dan dapat menyebabkan tablet akan mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme (Syofyan *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil uji statistika *One Way* ANOVA dapat dilihat bahwa nilai signifikan yaitu menunjukkan nilai signifikansi 0,039 yaitu  $< 0,05$  artinya data tersebut berbeda signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Data dapat dilihat pada tabel 5.3 bahwa F1 dan F3 berbeda signifikan. Artinya perbedaan komposisi pada F1 dan F3 eksipien *co-process* pati kentang yang ditambahkan berpengaruh pada sifat alir granul.

### 6.2.2 Uji Sudut Diam

Uji Sudut diam merupakan uji untuk mengukur tinggi dan diameter kerucut yang dihasilkan. Semakin kecil sudut istirahat, sifat alir suatu serbuk semakin baik dan sebaliknya (Qurratul Aeni, 2016). Hasil dari evaluasi sudut diam dapat dilihat pada tabel 5.4 bahwa pada ketiga formula yaitu F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan yaitu  $<40^{\circ}$  sehingga kecepatan alir dan dapat mengalir dengan baik.

Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,158 yaitu  $> 0,05$  artinya data tersebut menunjukkan berbeda tidak signifikan. Artinya perbedaan ketiga formula tidak menyebabkan adanya perubahan nilai sudut diam.

### 6.2.3 Uji Kadar Lembab

Uji kadar lembab merupakan uji untuk mengetahui kandungan air di dalam bahan dengan cara timbang pengeringan. Hasil dari uji kadar lembab menunjukkan bahwa pada F1, F2, dan F3 memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2-4% menurut Farmakope Indonesia Edisi V.

Berdasarkan hasil uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi signifikansi 0,396  $> 0,05$ . Artinya data tersebut dikatakan berbeda tidak signifikan. . Artinya perbedaan ketiga komposisi tidak menyebabkan adanya perubahan nilai kadar lembab.

### 6.2.4 Uji kompresibilitas

Uji kompresibilitas digunakan untuk mengetahui kemampuan alir massa granul yang akan dicetak dan kompresibilitas yang baik diperlukan agar berbentuk massa

kompak (Taradhita, 2018). Berdasarkan hasil uji kompresibilitas, dari data yang diperoleh pada uji kompresibilitas granul dapat dilihat pada tabel 5.5 dimana F1 memiliki hasil tertinggi yaitu sebesar  $18,43 \% \pm 1,84$  dan F3 memiliki hasil terendah yaitu sebesar  $16,70\% \pm 2,33$ . Pada F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan karena persyaratan uji kompresibilitas yang baik yaitu sebesar 5-20%.

Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikasi 0,665 yaitu  $> 0,05$  artinya data berbeda tidak signifikan. Artinya perbedaan yang terdapat pada komposisi F1, F2, dan F3 tidak menyebabkan adanya perubahan nilai kompresibilitas. Hasil uji statistik ANOVA satu arah dapat dilihat pada lampiran 2.4.

### 6.3 Pencetakan Tablet

Pada penelitian ini dilakukan proses pencetakan tablet dengan komposisi eksipien *co-process* pati kentang (*Solanum tuberosum* L) pregelatinasi PVP K-30 dan vitamin C. Pada formula F1 dengan konsentrasi pati kentang pregelatinasi sebanyak 70% dan PVP K-30 30%, F2 pati kentang sebanyak 80% dan PVP K-30 20%, F3 pati kentang pregelatinasi sebanyak 90% dan PVP K-30 10%.

Tablet dicetak dengan menggunakan metode kempa langsung karena metode ini memiliki keuntungan yaitu salah satunya yaitu dapat digunakan untuk zat aktif yang sensitif terhadap kelembaban dan tidak tahan panas (Murtini & Elisa, 2020). Vitamin C memiliki karakteristik tidak tahan panas sehingga metode kempa langsung baik digunakan. Hasil dari pencetakan tablet terdapat perubahan warna menjadi sedikit putih pucat pada F1 dipengaruhi oleh warna pati kentang pregelatinasi yang telah dilakukan modifikasi lanjutan yaitu *co-process*.

Dilanjutkan untuk mengevaluasi tablet untuk mengetahui kualitas dari tablet tersebut.

## 6.4 Evaluasi Tablet

### 6.4.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet

Uji keseragaman bobot adalah salah satu indikator homogenitas pencampuran formula. Persyaratan keseragaman bobot yang tertera pada Farmakope Indonesia yakni tidak lebih dari 2 tablet yang diujikan dari 20 tablet yang bobotnya melebihi 5% dan tidak lebih dari 1 tablet yang melebihi 10%. Hasil perhitungan tablet dapat dilihat pada lampiran dimana dapat dikatakan memenuhi persyaratan yaitu tidak ada tablet yang menyimpang dari kolom A dan B baik penyimpangan 5% maupun 10 %.

Berdasarkan hasil uji statistic *One Way* ANOVA menunjukkan nilai signifikasi 0,000 yakni  $< 0,05$  sehingga data dikatakan berbeda signifikan dan dilanjutkan uji LSD. Dapat dilihat pada tabel 5.6 bahwa F3 berbeda signifikan dengan F1 dan F2. Artinya Perbedaan komposisi eksipien *co-process* menyebabkan perbedaan pada keseragaman bobot. Keseragaman bobot dapat dipengaruhi oleh uji sifat alir, jika sifat alir granul baik maka akan mengisi ruang cetak dengan baik selama proses pencetakan, sehingga pada ketiga formula menghasilkan tablet dengan keseragaman bobot tablet yang memenuhi persyaratan (Puspita *et al.*, 2013).

### 6.4.2 Uji Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan bertujuan untuk mengetahui ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami ketika proses pengemasan, penyimpanan, maupun pendistribusian. Hasil dari uji kerapuhan pada F1 yaitu sebesar FI sebesar  $0,70 \pm$

0,20; F2 sebesar  $1,30 \pm 0,17$ ; dan F3 sebesar  $28,90 \pm 2,92$ . Menurut Farmakope Indonesia Edisi V persyaratan uji kerapuhan tablet yaitu  $< 1\%$  sehingga dari ketiga formula terdapat satu yang memenuhi persyaratan yaitu F1 sebesar  $0,70 \pm 0,20$ . Hal ini disebabkan karena semakin besar komposisi eksipien *co-process* pati kentang maka tablet tidak akan rapuh.

Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yaitu  $< 0,05$  artinya data berbeda tidak signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD antar semua formula dapat dilihat pada tabel 5.9. Pada tabel 5.9 dapat dilihat bahwa F3 berbeda signifikan dengan F1 dan F2. Artinya penggunaan eksipien *co-process* menyebabkan perbedaan kerapuhan tablet. Semakin keras tablet yang dihasilkan maka kerapuhan tablet semakin rendah.

#### 6.4.3 Uji Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan fisik sediaan tablet terhadap tekanan mekanik ataupun gesekan yang didapatkan baik ketika proses pengemasan ataupun distribusi (Taradhita, 2018). Uji kekerasan tablet bertujuan untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap gangguan mekanis pada proses pembuatan (Junia Elvianggraini, 2019).

Dapat dilihat pada tabel 5.10 terdapat hasil uji kekerasan tablet dimana pada F1 yaitu sebesar  $7,31 \pm 0,35$ ; dan F2 yaitu sebesar  $5,25 \pm 0,08$  pada kedua formula tersebut memenuhi persyaratan uji kekerasan tablet yaitu sebesar 4-8 kg menurut Farmakope Indonesia Edisi V. berdasarkan uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yaitu  $< 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan

sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Pada tabel 5.10 dapat dilihat bahwa berbeda signifikan antar semua formula yaitu F1, F2 dan F3. Artinya perbedaan komposisi eksipien *co-process* pati kentang yang ditambahkan berpengaruh terhadap kekerasan tablet dimana pada F3 konsentrasi bahan pengikat yang digunakan yaitu sebanyak 10% sehingga menyebabkan rendahnya ikatan antar partikel partikel satu dengan yang lain dalam massa cetak tablet mudah mengalami pelepasan dan menimbulkan kerapuhan dalam tablet (Qurratul Aeni, 2016). Hasil dari uji kompresibilitas berpengaruh dengan kekerasan tablet. Semakin mampat granul maka tablet yang dihasilkan semakin keras.

#### 6.4.4 Uji Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur adalah bertujuan untuk menetapkan kesesuaian batas waktu hancur yang tertera dalam masing-masing monografi. Sediaan dinyatakan hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal dalam alat. waktu yang diperlukan untuk menghancurkan 6 tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut (Taradhita, 2018).

Hasil uji waktu hancur tablet dapat dilihat pada tabel 5.12 dimana F1 sebesar  $13,58 \pm 0,79$ ; F2 sebesar  $11,20 \pm 0,65$  dan F3 sebesar  $2,65 \pm 0,22$  ketiga formula tersebut dapat dikatakan memenuhi persyaratan uji waktu hancur menurut Farmakope Indonesia Edisi V karena tidak lebih dari 15 menit. Berdasarkan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yakni  $< 0,05$  artinya data berbeda signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD.

Pada tabel 5.13 dapat dilihat bahwa F1, F2, dan F3 berbeda signifikan antar semua formula. Artinya perbedaan komposisi eksipien *co-process* pati kentang yang ditambahkan berpengaruh terhadap waktu hancur tablet. Semakin kecil konsentrasi PVP K-30 pada eksipien *co-process* yang digunakan maka semakin cepat waktu hancur tablet. Semakin besar jumlah pati kentang pregelatinasi maka waktu hancur tablet menjadi semakin cepat. Dengan adanya bahan penghancur yang bercampur secara merata dalam tablet menyebabkan tablet mengembang dan penyusun tablet akan terdesak dan akhirnya tablet hancur (Qurratul Aeni, 2016).

## **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **7.1 Kesimpulan**

1. Komposisi PVP K-30 eksipien *co-process* pati kentang (*Solanum tuberosum* L) semakin tinggi komposisi PVP K-30 maka akan berpengaruh terhadap uji evaluasi sifat fisik tablet vitamin C. Konsentrasi PVP K-30 paling tinggi yaitu pada F3 konsentrasi pati kentang pregelatinasi sebesar 70% dan PVP K-30 sebesar 30% pada uji kerapuhan tablet dapat memenuhi persyaratan. Hal ini berpengaruh terhadap uji evaluasi sifat fisik tablet yaitu uji kerapuhan apabila tablet terlalu rapuh maka tidak memenuhi persyaratan kerapuhan tablet sehingga berpengaruh pada ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami ketika proses pengemasan, penyimpanan, maupun pendistribusian. Sedangkan F2 dengan konsentrasi PVP K-30 sebesar 20% dan F3 sebesar 10% tidak memenuhi persyaratan uji kerapuhan tablet.
2. Hasil komposisi terbaik pada evaluasi eksipien *co-process* pati kentang (*Solanum tuberosum* L) yaitu F1 (Pati kentang pregelatinasi 70% dengan PVP K-30 30%), F2 (Pati kentang pregelatinasi 80% dengan PVP K-30 20%) dan F3 (Pati kentang pregelatinasi 90% dengan PVP K-30 10%) telah memenuhi persyaratan keempat evaluasi eksipien *co-process* yaitu antara lain kadar lembab, sifat alir, sudut diam dan kompresibilitas. Hasil evaluasi sifat fisik tablet vitamin C yang baik yaitu pada F1 karena memenuhi persyaratan keempat uji evaluasi tablet antara lain yaitu uji keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan dan waktu hancur. Pada F2 dan F3 tidak memenuhi persyaratan pada

uji kerapuhan tablet karena tablet terlalu rapuh yang disebabkan oleh konsentrasi eksipien *co-process* semakin rendah konsentrasi PVP K-30 maka akan menurunkan kerapuhan.

## **7.2 Saran**

1. Dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pregelatinasi pati kentang (*Solanum tuberosum* L) metode *co-process* dengan komposisi PVP K-30 yang berbeda sebagai *filler-binder* tablet vitamin C.
2. Dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji disolusi dan uji stabilitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, Qurraitul. (2016). *Studi Kemampuan Pati Biji Alpukat (Persea americana Mill) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Paracetamol Kempa Langsung*. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Bhima, M. W. (2019). *Modifikasi Kentang (Solanum tuberosum L) Secara Pregelatinasi Dengan Perbandingan Pati dan Air (1:1,25)*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ibu Jambi.
- Murtini, G., & Elisa, Y. (2018). *Teknologi Sediaan Solid*. Jakarta Selatan: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Elviangraini, J. (2019). *Preformulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet dari Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (Chromolaena odorata L.) dengan Variasi Gelatin sebagai Bahan Pengikat*. In *Institut Kesehatan Helvetia Medan*. Institut Kesehatan Helvetia Medan.
- Fadmasari, A. D. (2018). *Pengembangan Eksipien co-process Pati Talas (Colocasia esculenta) Terpregelatinasi Dan PVP Sebagai Filler-Binder Tablet Kempa Langsung*. In *Skripsi*. Universitas Jember.
- Hartesi, B., Andriani, L., Anggresani, L., Whinata, M. B., & Haflin, H. (2020). *Modifikasi pati kentang secara pregelatinasi dengan perbandingan pati dan air (1: 1,25)*. *Riset Informasi Kesehatan*, 9(2), 177. <https://doi.org/10.30644/rik.v9i2.431>
- Hartesi, B., Sutrisno, D., Chairani, S., Ariska, P., Harapan Ibu Jambi Jln Tarmizi Kadir Pakuan Baru Jambi, S., & Penulis, K. (2020). *Formulasi Tablet Asetosal Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Bahan Pengisi Pati Kentang Pregelatinasi*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), 2615–109.
- Jayanti, N. D., & Rohmani, S. (2018). *Pengaruh Tekanan Kompresi pada Tablet Vitamin C dengan Avicel Ph 102 dan Dikalsium Fosfat Anhidrat sebagai Filler-Binder dan Disintegran*. *Annual Pharmacy Conferance*, 3(1), 59–68. <https://jurnal.uns.ac.id/apc/article/view/25026>
- Kemenkes, R. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Maulidah, L. (2021). *Pengembangan Eksipien Co-process Pati Singkong (Mnihot esculenta) Pregelatinasi Dan Sodium Karboksimetilselulosa Sebagai Filler-Binder Tablet*. In *Digital Repository Universitas Jember (Issue September 2019)*. Universitas Jember.

- Nasution, K. (2017). *Pembuatan Tablet Hisap Vitamin C Menggunakan Kombinasi Laktosa Dan Dekstrin Secara Cetak Langsung*. In *Fakultas Farmasi Universitas Sumatera*. Universitas Sumatera Utara.
- Puspita, P. A. ., Dewantara, I. G. N. ., & Arisanti, C. I. . (2013). *Formulasi Tablet Parasetamol Kempa Langsung Menggunakan Eksipien Co-processing dari Amilum Singkong Partially Pregelatinized dan Gom Akasia*. *Farmasi Udayana*, 2(3), 28–34.
- Sulaiman, T. N. S., & Sulaiman, S. (2020). Review: *Eksipien Untuk Pembuatan Tablet Dengan Metode Kempa Langsung*. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 64–76. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v3i2.44>
- Sutiyono, C. (2020). *Review Karakteristik Fisiko Kimia Dari Beberapa Pati yang di Modifikasi Secara Pregelatinasi Untuk Matriks Tablet Lepas Lambat*. Universitas Bhanti Kencana.
- Syofyan, S., Yelni, E. A., & Azhar, R. (2013). *Penggunaan Kombinasi Pati Bengkuang–Avicel PH101 Sebagai Bahan Pengisi Co-Process Tablet Isoniazid Cetak Langsung*. *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), 42–50.
- Taradhita, I. (2018). *Pengembangan Eksipien Co-Processed Pati Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Var. Formatypica) Pregelatinasi Natrium Karboksimetilselulosa Sebagai Filler-Binder Tablet*. Universitas Jember.
- Widya, D. (2017). *Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Pre-Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Tentang Peranan Vitamin C Bagi Kesehatan Kulit* (Vol. 93, Issue I). Universitas Hasanuddin.
- Wijaya, R. (2006). *Prediksi Formula Tablet Hisap Vitamin C Dengan Avicel PH 102 Dan Sukrosa Secara Kempa Langsung*. Universitas Sanata Dharma.

## Lampiran 1. Gambar Penelitian



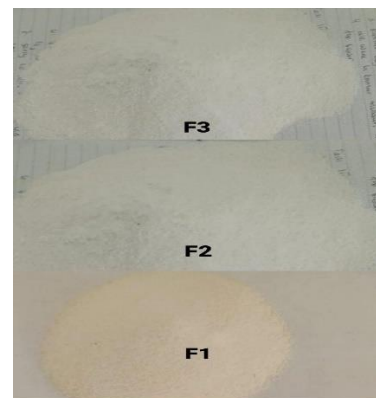
Pensuspension pati Kentang dengan aquadest



Pregelatinasi Pati Kentang



Pengovenan eksipien *co-process*



Hasil serbuk eksipien *co-process*



Pengujian Kadar Lembab  
Menggunakan *moisture analyzer*



Pengujian Kecepatan alir dan Sudut diam  
menggunakan *flow tester*



Pengujian Kompresibilitas  
menggunakan *tap density*



Pengujian Keseragaman bobot menggunakan  
timbangan analitik



Pengujian Kerapuhan menggunakan *friability tester*



Pengujian Kekerasan menggunakan *hardness tester*



Pengujian waktu hancur menggunakan *desintegration tester*



Pencetakan tablet *single punch*



Tablet F1, F2 Dn F3

## Lampiran 2. Hasil Perhitungan Evaluasi Granul dan Tablet

### 1. Evaluasi Granul

#### 1) Kadar Lembab

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 3,7       | 3,6       | 0,1  |
| 1       | 3,5       |           |      |
| 1       | 3,6       |           |      |
| 2       | 3,1       | 3,38      | 0,42 |
| 2       | 3,18      |           |      |
| 2       | 3,88      |           |      |
| 3       | 3,77      | 3,69      | 0,08 |
| 3       | 3,7       |           |      |
| 3       | 3,6       |           |      |

#### 2) Sifat Alir

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 8,7       | 8,4       | 0,43 |
| 1       | 8,6       |           |      |
| 1       | 7,9       |           |      |
| 2       | 7,44      | 7,78      | 0,33 |
| 2       | 7,8       |           |      |
| 2       | 8,1       |           |      |
| 3       | 7,19      | 7,34      | 0,36 |
| 3       | 7,76      |           |      |
| 3       | 7,08      |           |      |

Perhitungan F1

$$\text{Replikasi 1} : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{87,102}{9,9} = 8,7 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 2} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{87,102}{10,2} = 8,6 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 3} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{87,109}{11} = 7,9 \text{ gram/detik}$$

Perhitungan F2

$$\text{Replikasi 1} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{83,12}{11,16} = 7,44 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 2} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{83,12}{10,59} = 7,8 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 3} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{83,12}{10,25} = 8,1 \text{ gram/detik}$$

Perhitungan F3

$$\text{Replikasi 1} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{79,78}{11,09} = 7,19 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 2} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{79,78}{10,27} = 7,76 \text{ gram/detik}$$

$$\text{Replikasi 3} \quad : \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = \frac{79,78}{11,26} = 7,08 \text{ gram/detik}$$

### 3) Sudut Diam

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 26,5      | 28,48     | 2,23 |
| 1       | 28,05     |           |      |
| 1       | 30,9      |           |      |
| 2       | 34,6      | 33,66     | 3,68 |
| 2       | 36,8      |           |      |
| 2       | 29,6      |           |      |
| 3       | 29,6      | 32,36     | 2,65 |
| 3       | 32,6      |           |      |
| 3       | 34,9      |           |      |

### Perhitungan F1

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 1} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{4 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} \\ \theta &= 26,5^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 2} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{4 \text{ cm}}{7,5 \text{ cm}} \\ \theta &= 28,05^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 3} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{4,5 \text{ cm}}{7,5 \text{ cm}} \\ \theta &= 30,9^0\end{aligned}$$

### Perhitungan F2

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 1} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{4,5 \text{ cm}}{6,5 \text{ cm}} \\ \theta &= 34,6^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 2} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{h}{r} \\ \tan \theta &= \frac{4,5 \text{ cm}}{6 \text{ cm}} \\ \theta &= 36,8^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 3} : \theta &= \tan^{-1} \frac{h}{r}\end{aligned}$$

$$\tan \theta = \frac{h}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{4 \text{ cm}}{7 \text{ cm}}$$

$$\theta = 29,6^0$$

Perhitungan F3

Replikasi 1 :  $\theta = \tan^{-1} \frac{h}{r}$

$$\tan \theta = \frac{h}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{4 \text{ cm}}{7 \text{ cm}}$$

$$\theta = 29,6^0$$

Replikasi 2 :  $\theta = \tan^{-1} \frac{h}{r}$

$$\tan \theta = \frac{h}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{4,5 \text{ cm}}{7 \text{ cm}}$$

$$\theta = 32,6^0$$

Replikasi 3 :  $\theta = \tan^{-1} \frac{h}{r}$

$$\tan \theta = \frac{h}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{5 \text{ cm}}{7,12 \text{ cm}}$$

$$\theta = 34,9^0$$

#### 4) Kompresibilitas

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 20        | 18,43     | 1,84 |
| 1       | 16,4      |           |      |
| 1       | 18,9      |           |      |
| 2       | 14,9      | 17,64     | 2,57 |
| 2       | 18,02     |           |      |
| 2       | 20        |           |      |
| 3       | 18        | 16,7      | 2,33 |
| 3       | 18,1      |           |      |
| 3       | 20        |           |      |

Perhitungan F1

$$\text{Replikasi 1 : BJN : } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

$$\text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} = \frac{72}{80} = 0,9$$

$$\% \text{ Kompresibilitas} = \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\%$$

$$= \frac{0,9 - 0,72}{0,9} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

$$\text{Replikasi 2 : BJN : } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{70}{100} = 0,7$$

$$\text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} = \frac{70}{81} = 0,864$$

$$\% \text{ Kompresibilitas} = \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\%$$

$$= \frac{0,864 - 0,7}{0,864} \times 100\%$$

$$= 16,4\%$$

$$\text{Replikasi 3 : BJN : } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{71}{100} = 0,71$$

$$\begin{aligned}
 \text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} &= \frac{71}{81} = 0,876 \\
 \% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\% \\
 &= \frac{0,876 - 0,71}{0,876} \times 100\% \\
 &= 18,9\%
 \end{aligned}$$

Perhitungan F2

$$\begin{aligned}
 \text{Replikasi 1 : BJN: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} &= \frac{77,63}{100} = 0,7763 \\
 \text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} &= \frac{77,63}{85} = 0,9132 \\
 \% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\% \\
 &= \frac{0,9132 - 0,7763}{0,9132} \times 100\% \\
 &= 14,9\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Replikasi 2 : BJN: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} &= \frac{77,63}{100} = 0,7763 \\
 \text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} &= \frac{77,63}{82} = 0,947 \\
 \% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\% \\
 &= \frac{0,947 - 0,7763}{0,947} \times 100\% \\
 &= 18,02\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Replikasi 3 : BJN: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} &= \frac{75,34}{100} = 0,7534 \\
 \text{BJM: } \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} &= \frac{75,34}{100} = 0,7534 \\
 \% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{BJM - BJN}{BJM} \times 100\% \\
 &= \frac{0,942 - 0,7534}{0,942} \times 100\% \\
 &= 20\%
 \end{aligned}$$

### Perhitungan F3

$$\text{Replikasi 1} : \text{BJN} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{73,13}{100} = 0,7313$$

$$\text{BJM} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} = \frac{73,13}{83} = 0,892$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{\text{BJM} - \text{BJN}}{\text{BJM}} \times 100\% \\ &= \frac{0,892 - 0,7313}{0,892} \times 100\% \\ &= 20\%\end{aligned}$$

$$\text{Replikasi 2} : \text{BJN} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{73,35}{100} = 0,7335$$

$$\text{BJM} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} = \frac{73,35}{82} = 0,894$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{\text{BJM} - \text{BJN}}{\text{BJM}} \times 100\% \\ &= \frac{0,894 - 0,7335}{0,894} \times 100\% \\ &= 18,1\%\end{aligned}$$

$$\text{Replikasi 3} : \text{BJN} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume serbuk}} = \frac{73,43}{100} = 0,7343$$

$$\text{BJM} : \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{volume konstan}} = \frac{73,43}{85} = 0,863$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Kompresibilitas} &= \frac{\text{BJM} - \text{BJN}}{\text{BJM}} \times 100\% \\ &= \frac{0,863 - 0,734}{0,863} \times 100\% \\ &= 14\%\end{aligned}$$

## 2. Evaluasi Tablet

### 1) Keseragaman Bobot

Perhitungan F1

| Replikasi 1 |    |   |     |   | Replikasi 2 |    |   |     |   | Replikasi 3 |    |   |     |   |
|-------------|----|---|-----|---|-------------|----|---|-----|---|-------------|----|---|-----|---|
|             | 5% |   | 10% |   |             | 5% |   | 10% |   |             | 5% |   | 10% |   |
|             | A  | B | A   | B |             | A  | B | A   | B |             | A  | B | A   | B |
| 350         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 380         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 350         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 350         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - |
| 380         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - |
| 360         | -  | - | -   | - | 360         | -  | - | -   | - | 370         | -  | - | -   | - |

|       |   |          |   |   |       |   |          |   |   |       |   |          |   |   |
|-------|---|----------|---|---|-------|---|----------|---|---|-------|---|----------|---|---|
| 360   | - | -        | - | - | 370   | - | -        | - | - | 360   | - | -        | - | - |
| Rata2 |   | 364      |   |   | Rata2 |   | 364      |   |   | Rata2 |   | 361,5    |   |   |
| SD    |   | 0,006806 |   |   | SD    |   | 0,006806 |   |   | SD    |   | 0,004894 |   |   |

Replikasi 1 : 5% :  $\frac{5}{100} \times 364 \text{ mg} = 18,2 \text{ mg}$

Range atas :  $364 + 18,2 = 382,2 \text{ mg}$

Range bawah :  $364 - 18,2 = 345,8 \text{ mg}$

10% :  $\frac{10}{100} \times 364 \text{ mg} = 36,4 \text{ mg}$

Range atas :  $364 + 36,4 = 400,4 \text{ mg}$

Range bawah :  $364 - 36,4 = 327,6 \text{ mg}$

Replikasi 2 : 5% :  $\frac{5}{100} \times 364 \text{ mg} = 18,2 \text{ mg}$

Range atas :  $364 + 18,2 = 382,2 \text{ mg}$

Range bawah :  $364 - 18,2 = 345,8 \text{ mg}$

10% :  $\frac{10}{100} \times 364 \text{ mg} = 36,4 \text{ mg}$

Range atas :  $364 + 36,4 = 400,4 \text{ mg}$

Range bawah :  $364 - 36,4 = 327,6 \text{ mg}$

Replikasi 3 : 5% :  $\frac{5}{100} \times 361,5 \text{ mg} = 18,1 \text{ mg}$

Range atas :  $361,5 + 18,1 = 379,6 \text{ mg}$

Range bawah :  $361,5 - 18,1 = 343,4 \text{ mg}$

10% :  $\frac{10}{100} \times 361,5 \text{ mg} = 36,15 \text{ mg}$

Range atas :  $361,5 + 36,15 = 397,65 \text{ mg}$

Range bawah :  $361,5 - 36,15 = 325,35 \text{ mg}$

Perhitungan F2

| Replikasi 1 |    |          |     |   | Replikasi 2 |    |          |     |   | Replikasi 3 |    |          |     |   |
|-------------|----|----------|-----|---|-------------|----|----------|-----|---|-------------|----|----------|-----|---|
|             | 5% |          | 10% |   |             | 5% |          | 10% |   |             | 5% |          | 10% |   |
|             | A  | B        | A   | B |             | A  | B        | A   | B |             | A  | B        | A   | B |
| 350         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 370         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| 340         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 370         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 370         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - |
| 350         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | -        | -   | - | 370         | -  | -        | -   | - |
| 360         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | -        | -   | - | 360         | -  | -        | -   | - |
| Rata2       |    | 356,5    |     |   | Rata2       |    | 352,5    |     |   | Rata2       |    | 353      |     |   |
| SD          |    | 0,008127 |     |   | SD          |    | 0,008507 |     |   | SD          |    | 0,007327 |     |   |

$$\text{Replikasi 1} : 5\% : \frac{5}{100} \times 356,5 \text{ mg} = 17,83 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 356,5 + 17,83 = 374,3 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 356,5 - 17,83 = 338,67 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 356,5 \text{ mg} = 35,65 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 356,5 + 35,65 = 392,15 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 356,5 - 35,65 = 320,85 \text{ mg}$$

$$\text{Replikasi 2} : 5\% : \frac{5}{100} \times 352,5 \text{ mg} = 17,63 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 352,5 + 17,63 = 370,13 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 352,5 - 17,63 = 334,87 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 352,5 \text{ mg} = 35,25 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 352,5 + 35,25 = 387,75 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 352,5 - 35,25 = 317,25 \text{ mg}$$

$$\text{Replikasi 3} : 5\% : \frac{5}{100} \times 353 \text{ mg} = 17,65 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 353 + 17,65 = 370,65 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 353 - 17,65 = 335,35 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 353 \text{ mg} = 35,3 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 353 + 35,3 = 388,3 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 353 - 35,3 = 317,5 \text{ mg}$$

Perhitungan F3

| Replikasi 1 |    |          |     |   | Replikasi 2 |    |          |     |   | Replikasi 3 |    |          |     |   |
|-------------|----|----------|-----|---|-------------|----|----------|-----|---|-------------|----|----------|-----|---|
|             | 5% |          | 10% |   |             | 5% |          | 10% |   |             | 5% |          | 10% |   |
|             | A  | B        | A   | B |             | A  | B        | A   | B |             | A  | B        | A   | B |
| 320         | -  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 330         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 320         | -  | -        | -   | - | 350         | -  | √        | √   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 320         | -  | -        | -   | - | 340         | -  | √        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 330         | -  | -        | -   | - | 330         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 300         | √  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 300         | √  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 320         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - |
| 320         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - |
| 330         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - |
| 330         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - |
| 340         | -  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - | 310         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 320         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 310         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 330         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| 340         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - | 300         | -  | -        | -   | - |
| Rata2       |    | 319      |     |   | Rata2       |    | 312      |     |   | Rata2       |    | 305      |     |   |
| SD          |    | 0,012524 |     |   | SD          |    | 0,014726 |     |   | SD          |    | 0,008272 |     |   |

$$\text{Replikasi 1} : 5\% : \frac{5}{100} \times 319 \text{ mg} = 15,95 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 319 + 15,95 = 334,95 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 319 - 15,95 = 303,05 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 352 \text{ mg} = 35,2 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 352 + 35,2 = 387,2 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 352 - 35,2 = 316,8 \text{ mg}$$

$$\text{Replikasi 2} : 5\% : \frac{5}{100} \times 312 \text{ mg} = 15,6 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 312 + 15,6 = 327,6 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 312 - 15,6 = 296,4 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 312 \text{ mg} = 31,2 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 312 + 31,2 = 343,2 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 312 - 31,2 = 280,8 \text{ mg}$$

$$\text{Replikasi 3} : 5\% : \frac{5}{100} \times 305 \text{ mg} = 15,25 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 305 + 15,25 = 320,25 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 305 - 15,25 = 289,75 \text{ mg}$$

$$10\% : \frac{10}{100} \times 305 \text{ mg} = 30,5 \text{ mg}$$

$$\text{Range atas} : 305 + 30,5 = 335,5 \text{ mg}$$

$$\text{Range bawah} : 305 - 30,5 = 274,5 \text{ mg}$$

## 2) Kerapuhan

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 0,5       | 0,7       | 0,2  |
| 1       | 0,7       |           |      |
| 1       | 0,9       |           |      |
| 2       | 1,1       | 1,3       | 0,17 |
| 2       | 1,4       |           |      |
| 2       | 1,4       |           |      |
| 3       | 32        | 28,9      | 2,92 |
| 3       | 26,2      |           |      |
| 3       | 28,5      |           |      |

### Perhitungan F1

Rumus Kerapuhan :  $F = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$

Keterangan :

F : Kerapuhan

W1 : Bobot awal

W2 : Bobot akhir

Replikasi 1: W1 : 7,05 gram

W2 : 7,01 gram

$$F = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$= \frac{7,05\text{gram} - 7,01\text{gram}}{7,05\text{gram}} \times 100\%$$

$$= 0,5 \%$$

Replikasi 2: W1 : 7,03 gram

W2 : 6,98 gram

$$F = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{7,03\text{gram} - 6,98\text{gram}}{7,03\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 0,7\%$$

Replikasi 3: W1 : 7,04 gram

W2 : 6,97 gram

$$F : \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{7,04\text{gram} - 6,97\text{gram}}{7,04\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 0,9\%$$

Perhitungan F2

Replikasi 1: W1 : 6,32 gram

W2 : 6,25 gram

$$F : \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{6,32\text{gram} - 6,25\text{gram}}{6,32\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 1,1 \%$$

Replikasi 2: W1 : 6,35 gram

W2 : 6,26 gram

$$F : \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{6,35\text{gram} - 6,26\text{gram}}{6,35\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 1,4 \%$$

Replikasi 3: W1 : 6,34 gram

W2 : 6,25 gram

$$F : \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{6,34\text{gram} - 6,25\text{gram}}{6,34\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 1,4 \%$$

Perhitungan F3

Replikasi 1: W1 : 7,03gram

W2 : 4,75 gram

$$F : \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$: \frac{7,03\text{gram} - 4,75\text{gram}}{7,03\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 32 \%$$

Replikasi 2: W1 : 7,06 gram

W2 : 5,21 gram

$$F : \frac{w1 - w2}{w1} \times 100\%$$

$$: \frac{7,06\text{gram} - 5,21\text{gram}}{7,06\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 26,2 \%$$

Replikasi 3: W1 : 7,01 gram

W2 : 5,01 gram

$$F : \frac{w1 - w2}{w1} \times 100\%$$

$$: \frac{7,01\text{gram} - 5,01\text{gram}}{6,7\text{gram}} \times 100\%$$

$$: 28,5 \%$$

### 3) Kekerasan

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 7,25      | 7,31      | 0,35 |
| 1       | 7         |           |      |
| 1       | 7,7       |           |      |
| 2       | 5,2       | 5,25      | 0,08 |
| 2       | 5,35      |           |      |
| 2       | 5,2       |           |      |
| 3       | 2,18      | 2,22      | 0,12 |
| 3       | 2,36      |           |      |
| 3       | 2,13      |           |      |

4) Waktu Hancur

| Formula | Replikasi | Rata-rata | SD   |
|---------|-----------|-----------|------|
| 1       | 13,05     | 13,58     | 0,79 |
| 1       | 13,2      |           |      |
| 1       | 14,5      |           |      |
| 2       | 10,6      | 11,20     | 0,65 |
| 2       | 11,12     |           |      |
| 2       | 11,9      |           |      |
| 3       | 2,4       | 2,65      | 0,22 |
| 3       | 2,72      |           |      |
| 3       | 2,83      |           |      |

### Lampiran 3. Hasil Uji Statistik *One Way* ANOVA dan LSD

#### ANOVA

KADAR LEMBAB

#### ANOVA

KADAR LEMBAB

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | .146           | 2  | .073        | 1.084 | .396 |
| Within Groups  | .403           | 6  | .067        |       |      |
| Total          | .548           | 8  |             |       |      |

WAKTU ALIR

#### ANOVA

WAKTU ALIR

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 1.692          | 2  | .846        | 5.868 | .039 |
| Within Groups  | .865           | 6  | .144        |       |      |
| Total          | 2.556          | 8  |             |       |      |

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: WAKTU ALIR

LSD

| (I) FORMULA | (J) FORMULA | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| F1          | F2          | .62000                   | .30999     | .092 | -.1385                  | 1.3785      |
|             | F3          | 1.05667*                 | .30999     | .014 | .2981                   | 1.8152      |
| F2          | F1          | -.62000                  | .30999     | .092 | -1.3785                 | .1385       |
|             | F3          | .43667                   | .30999     | .209 | -.3219                  | 1.1952      |
| F3          | F1          | -1.05667*                | .30999     | .014 | -1.8152                 | -.2981      |
|             | F2          | -.43667                  | .30999     | .209 | -1.1952                 | .3219       |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### SUDUT DIAM

#### ANOVA

SUDUT DIAM

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 43.637         | 2  | 21.819      | 2.551 | .158 |
| Within Groups  | 51.315         | 6  | 8.552       |       |      |
| Total          | 94.952         | 8  |             |       |      |

### KOMPRESIBILITAS

#### ANOVA

KOMPRESIBILITAS

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F    | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 4.517          | 2  | 2.259       | .438 | .665 |
| Within Groups  | 30.968         | 6  | 5.161       |      |      |
| Total          | 35.486         | 8  |             |      |      |

### KERAPUHAN

#### ANOVA

KERAPUHAN

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 1557.360       | 2  | 778.680     | 271.633 | .000 |
| Within Groups  | 17.200         | 6  | 2.867       |         |      |
| Total          | 1574.560       | 8  |             |         |      |

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: KERAPUHAN

LSD

| (I) FORMULA | (J) FORMULA | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| F1          | F2          | -.60000                  | 1.38243    | .679 | -3.9827                 | 2.7827      |
|             | F3          | -28.20000*               | 1.38243    | .000 | -31.5827                | -24.8173    |
| F2          | F1          | .60000                   | 1.38243    | .679 | -2.7827                 | 3.9827      |
|             | F3          | -27.60000*               | 1.38243    | .000 | -30.9827                | -24.2173    |
| F3          | F1          | 28.20000*                | 1.38243    | .000 | 24.8173                 | 31.5827     |
|             | F2          | 27.60000*                | 1.38243    | .000 | 24.2173                 | 30.9827     |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## KEKERASAN

### ANOVA

#### KEKERASAN

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 39.374         | 2  | 19.687      | 399.149 | .000 |
| Within Groups  | .296           | 6  | .049        |         |      |
| Total          | 39.670         | 8  |             |         |      |

Dependent Variable: KEKERASAN

#### LSD

| (I) FORMULA | (J) FORMULA | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| F1          | F2          | 2.06667*                 | .18133     | .000 | 1.6230                  | 2.5104      |
|             | F3          | 5.09333*                 | .18133     | .000 | 4.6496                  | 5.5370      |
| F2          | F1          | -2.06667*                | .18133     | .000 | -2.5104                 | -1.6230     |
|             | F3          | 3.02667*                 | .18133     | .000 | 2.5830                  | 3.4704      |
| F3          | F1          | -5.09333*                | .18133     | .000 | -5.5370                 | -4.6496     |
|             | F2          | -3.02667*                | .18133     | .000 | -3.4704                 | -2.5830     |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## WAKTU HANCUR

### ANOVA

#### WAKTU HANCUR

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 198.403        | 2  | 99.201      | 267.181 | .000 |
| Within Groups  | 2.228          | 6  | .371        |         |      |
| Total          | 200.631        | 8  |             |         |      |

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: WAKTU HANCUR

LSD

| (I) FORMULA | (J) FORMULA | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| F1          | F2          | 2.37667*                 | .49752     | .003 | 1.1593                  | 3.5941      |
|             | F3          | 10.93333*                | .49752     | .000 | 9.7159                  | 12.1507     |
| F2          | F1          | -2.37667*                | .49752     | .003 | -3.5941                 | -1.1593     |
|             | F3          | 8.55667*                 | .49752     | .000 | 7.3393                  | 9.7741      |
| F3          | F1          | -10.93333*               | .49752     | .000 | -12.1507                | -9.7159     |
|             | F2          | -8.55667*                | .49752     | .000 | -9.7741                 | -7.3393     |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KESERAGAMAN BOBOT

#### ANOVA

KESERAGAMAN BOBOT

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 4466.056       | 2  | 2233.028    | 119.984 | .000 |
| Within Groups  | 111.667        | 6  | 18.611      |         |      |
| Total          | 4577.722       | 8  |             |         |      |

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: KESERAGAMAN BOBOT

LSD

| (I) FORMULA | (J) FORMULA | Mean Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-------------|-------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|             |             |                          |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| F1          | F2          | 9.1667*                  | 3.5224     | .041 | .548                    | 17.786      |
|             | F3          | 51.1667*                 | 3.5224     | .000 | 42.548                  | 59.786      |
| F2          | F1          | -9.1667*                 | 3.5224     | .041 | -17.786                 | -.548       |
|             | F3          | 42.0000*                 | 3.5224     | .000 | 33.381                  | 50.619      |
| F3          | F1          | -51.1667*                | 3.5224     | .000 | -59.786                 | -42.548     |
|             | F2          | -42.0000*                | 3.5224     | .000 | -50.619                 | -33.381     |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

#### Lampiran 4. Surat Penelitian dan CoA

**ChemProducts** **CP**

6310 SW Virginia Avenue  
Portland, OR 97239  
Phone: 855-370-2436

**Certificate of Analysis**

|                 |                                  |              |                                                               |
|-----------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Product:</b> | Starch Soluble Potato Powder ACS | <b>Code:</b> | S0930                                                         |
| <b>CAS#:</b>    | 9005-84-9                        | <b>F.W.:</b> | (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> |
| <b>Lot#:</b>    | H195037                          |              |                                                               |

| Parameter                  | Specifications | Result |
|----------------------------|----------------|--------|
| Solubility                 | To pass test   | Passed |
| pH of 2% solution at 25° C | 5.0 to 7.0     | 5.0    |
| Residue after Ignition     | 0.4% max       | <0.4%  |
| Sensitivity                | To pass test   | Passed |

**Verified by:**  
Scott C Piercey  
Chemical Production Manager  
Chemproducts LLC

**Date:** 06/2011



### Certificate of Analysis

(Representative Sample Certificate)

**Product Name:** PVP  
**INCI Name:** Polyvinylpyrrolidone  
**CAS Number:** 9003-39-8  
**Lot Number:** Not available (data may vary slightly with different lots or batches)  
**Expiration Date:** 24 months from production date

| Property              | Specification             | Analysis |
|-----------------------|---------------------------|----------|
| Appearance            | White or off white Powder | Passes   |
| K Value (1% in water) | 88-100                    | 90.3     |
| Vinylpyrrolidone(ppm) | 300 Max                   | 70       |
| Moisture (%)          | 5 Max                     | 2.4      |
| Content (%)           | 95 Min                    | 97.6     |
| pH (5% in water)      | 5.0-9.0                   | 6.4      |
| Sulfate Ash (%)       | 0.1 Max                   | 0.04     |

The above data were obtained using the test indicated and is subject to the deviation inherent in the test method. Results may vary under other test methods or conditions.

This report is not to be signed.

**Disclaimer:** This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process. Such information is to be the best of the company's knowledge and believed accurate and reliable as of the date indicated. However, no representation, warranty or guarantee of any kind, express or implied, is made as to its accuracy, reliability or completeness and we assume no responsibility for any loss, damage or expense, direct or consequential, arising out of use. It is the user's responsibility to satisfy himself as to the suitability & completeness of such information for his own particular use.

---

MakingCosmetics.com Inc.  
10800 231st Way NE, Redmond, WA 98053  
Phone 425-292-9502 Fax 425-292-9601 [www.makingcosmetics.com](http://www.makingcosmetics.com)





**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

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>

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertandatangan dibawah ini:

NAMA : ATMI

ALAMAT : DUSUN TENGAH, DESA TEGANGSER DAJA, PASEAN,  
PAMEKASAN, MADURA

Orang tua/Suami/Istri/Wali dari,

NAMA : PURWATI NINGSIH

NIM : 18040081

PROGRAM STUDI : S1 Farmasi

ALAMAT : DUSUN TENGAH, DESA TEGANGSER DAJA, PASEAN,  
PAMEKASAN, MADURA

Dengan ini saya memberikan ijin kepada Anak kami/Suami/Istri sebagaimana tersebut diatas untuk melakukan penelitian di Laboratorium dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir di UNIVERSITAS dr. Soebandi Jember selama pandemi Covid-19.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Desember 2021

  
METAL TEMPORAL  
4629AJX430262042  
---(ATMI)



## UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

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>

### SURAT PERMOHONAN IZIN PENGGUNAAN LABORATORIUM

Yth. Kepala Laboratorium Terpadu

Universitas dr. Soebandi

Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Purwati Ningsih

NIM : 18040081

Program Studi : S1 Farmasi

No. HP (aktif) : 081230174662

Judul Penelitian : Pengembangan Pati Kentang ( *Amylum solani* ) Pregelatinasi dengan Co-  
Process menggunakan PVP K-30 Sebagai filler-binder Tablet Vitamin C

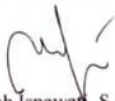
Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir (skripsi), saya bermaksud untuk memohon izin menggunakan laboratorium beserta fasilitas didalamnya sebagai berikut:

Laboratorium : (Kimia/Biologi/Teknologi/FKK)\*

Waktu : Desember 2021-April 2022

Bahwa benar saya akan menggunakan fasilitas laboratorium tersebut dengan baik, pada jam kerja sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan serta akan mengikuti ketentuan yang dibuat oleh laboratorium. Saya bersedia menerima konsekuensi jika saya melanggar ketentuan yang berlaku. Demikian surat permohonan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, sadar, dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

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

Hormat saya,

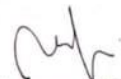
  
(Purwati Ningsih)  
NIM. 18040081

Mengetahui,

Koordinator Laboratorium Terpadu  
Universitas dr. Soebandi

  
(Lailil Fatkurriyah, S.Kep., Ns., MSN)  
NIK. 19881103 202001 2 186

Koordinator Laboratorium Teknologi  
Program Studi S1 Farmasi

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



# UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

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>

## FORM USULAN JUDUL PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Purwati Ningsih

NIM : 18040081

Usulan Judul Penelitian : Pengembangan Pati Kentang ( *Amylum solani* ) Pregelatinasi dengan Co-Process menggunakan PVP K-30 Sebagai filler-binder Tablet Vitamin C

Pembimbing I : Dr. apt. Budi Pratiwi, M. Farm

Pembimbing II : apt. Nafisah Isnawati, M. Si

Menyatakan bahwa Usulan Judul Penelitian (Skripsi) mahasiswa tersebut di atas telah mendapat rekomendasi dari kedua pembimbing untuk dilanjutkan menjadi proposal penelitian.

Pembimbing I

Tanggal

17 Desember 2021

Dr. apt. Budi Pratiwi, M. Farm  
NIP. 198112272006042003

Pembimbing II

Tanggal

20 Desember 2021

apt. Nafisah Isnawati, M. Si  
NIDN. 0724128002

Mengetahui,  
Komisi Bimbingan

Tanggal

20/12/21

apt. Dina Triangguluh, M. Farm  
NIDN. 070328901

**Lampiran 5. Jadwal Penelitian**

| No | Kegiatan                         | Juni |   |   |   | Juli |   |   |   | Agustus |   |   |   |
|----|----------------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|---------|---|---|---|
|    |                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Tahap Persiapan                  |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | Pengumpulan bahan                |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
| 2  | Tahap Pelaksanaan                |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | A. Pregelatinasi                 |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | B. Eksipien Co-<br>Process       |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | C. Evaluasi granul dan<br>tablet |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | D.                               |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
| 3  | Tahap Penyusunan                 |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | A. Penyusunan<br>Laporan         |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |
|    | B. Seminar Hasil                 |      |   |   |   |      |   |   |   |         |   |   |   |

## CURRICULUM VITAE



### A. Biodata Pribadi

Nama : Purwati Ningsih  
NIM : 18040081  
Tempat, tanggal lahir : Jember, 27 Mei 2000  
Alamat : Dusun Tengah, Desa Tegangser daja, Pasean,  
Pamekasan Madura  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Nomer Telepon : 081230174662  
Status : Mahasiswa  
E-mail : purwati192226@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. RA PERWANIDA 17
2. SDN Tanggul Wetan 02
3. SMPN 1 Waru Pamekasan
4. SMAN 1 Waru Pamekasan
5. S1 Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember