

**FORMULASI TABLET VITAMIN C MENGGUNAKAN PATI  
LABU KUNING (*Cucurbita moschata* durch) PREGELATINASI  
SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Triksi Nur Oktavianti**

**NIM 19040136**

**PROGAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

**2023**

**FORMULASI TABLET VITAMIN C MENGGUNAKAN PATI  
LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Durh) PREGELATINASI  
SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



**Oleh :**

**Triksi Nur Oktavianti**

**NIM 19040136**

**PROGAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

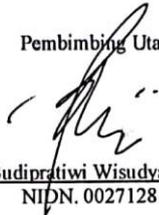
**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah diuji untuk mengikuti Seminar Hasil pada program Studi S1 Farmasi Universitas dr Soebandi Jember.

Jember, 16 Agustus 2023

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Yang Berjudul Formulasi Tablet Vitamin C Menggunakan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Telah Diuji Dan Disahkan Oleh Program Studi Sarjana Farmasi Pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 16 Agustus 2023  
Tempat : Program Studi S1 Farmasi  
Universitas dr.Soebandi Jember

Tim Penguji  
Ketua Penguji

Jenie Polupi, S. Kr., M. Kes  
NIDN. 401906901

Penguji II

Dr. apt. Budipratwi Wisudyarningsih, M.Sc  
NIDN. 0027128101

Penguji III

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



Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas dr. Soebandi Jember  
apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm  
NIDN. 0703068903

## PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Triksi Nur Oktavianti

NIM : 19040136

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Jember, 16 Agustus 2023

Yang menyatakan



Triksi Nur Oktavianti  
19040136

**FORMULASI TABLET VITAMIN C MENGGUNAKAN PATI  
LABU KUNING (*Cucurbita moschata* *durch*) PREGELATINASI  
SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR**

**Oleh :**

**Triksi Nur Oktavianti**

**NIM 19040136**

Pembimbing

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

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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini dan selalu melimpahkan rahmat dan karuniaNya, serta kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang selalu menginspirasi penulis.
2. Terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses yang telah dilalui dalam penyusunan skripsi dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
3. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Busikin dan Ibu Tri Rejeki Rahayu. Kedua orang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terimakasih untuk semuanya karena berkat doa dan dukungan bapak ibu saya bisa sampai pada titik ini.

4. Kedua kakak saya yaitu Eva Ariyanti dan Didit Sugihartono. Terimakasih banyak atas doa serta nasihat yang selalu diberikan kepada saya selama proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih telah memberikan dukungan, semangat serta banyak motivasi kepada saya. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
5. Terimakasih untuk Ibu Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M. Sc dan Ibu apt. Nafisah Isnawati, S. Farm., M. Si selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas banyak bimbingan, saran dan kritik serta selalu meluangkan waktu disela kesibukan. Menjadi anak bimbing dari kedua ibu dosen merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukurkan.
6. Terimakasih untuk ibu Jenie Palupi, S. Kp., M. Kes selaku ketua penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Terimakasih kepada segenap Ibu dan Bapak Dosen Universitas dr. Soebandi Jember yang telah memberikan banyak ilmu dan pembelajaran yang sangat luar biasa untuk penulis.
8. Terimakasih untuk seluruh staf laboratorium farmasi yang telah banyak memberikan bantuan, semangat dan motivasi selama berjalannya penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

9. Terimakasih untuk Udiani Setyaningrum, Dewi Masruroh dan Aura Ratu Jelita M.C, selaku teman seperjuangan dalam melakukan penelitian pada skripsi ini yang selalu membantu, memotivasi penulis, serta bercanda tawa selama proses penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Terimakasih untuk Sri Wijayanti, Putri Alif'ka Adelia dan Sa'adah Hani yang telah berjuang bersama hingga saat ini dan tidak pernah bosan dalam memberikan semangat kepada penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Terimakasih kepada Fahmi Idris yang selalu menemani dan selalu menjadi *support system* saya pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi ini. Terimakasih telah mendengarkan keluhan dan berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
12. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan 19C Farmasi yang selalu kompak dan banyak memberikan semangat selama 4 tahun perkuliahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.

## **MOTTO**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

Dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap”

(Qs. Al-Insyirah, 6-8)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-

gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Chandra)

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa adanya doa”

(Ridwan Kamil)

## ABSTRAK

Oktavianti, Triksi Nur\* Wisudyarningsih, Budipratiwi\*\* Isnawati, Nafisah\*\*\*. 2023. Formulasi Tablet Vitamin C Menggunakan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) Pregelatinasi Sebagai Penghancur. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr.Soebandi.

**Latar Belakang:** Labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) mengandung pati yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet yaitu sebagai bahan penghancur. Tetapi pati labu kuning alami memiliki keterbatasan yaitu memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik maka perlu dilakukan modifikasi pati salah satunya adalah modifikasi pati secara pregelatinasi. Dibuat tablet Vitamin C dengan 3 konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi sebagai penghancur yaitu F1 (1%), F2 (3%) dan F3 (5%).

**Metode:** Desain penelitian eksperimental laboratorium dengan mengamati dan mencatat hasil dari Formulasi Tablet Vitamin C Menggunakan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur.

**Hasil Penelitian:** Hasil evaluasi karakteristik pati menghasilkan pati labu kuning yang telah dipregelatinasi memiliki karakteristik yang lebih baik dari pada pati labu kuning alami. Hasil evaluasi mutu fisik tablet menyatakan pada evaluasi kekerasan semua formula belum memenuhi persyaratan, pada evaluasi kerapuhan F2 dan F3 belum memenuhi persyaratan, untuk evaluasi keseragaman sediaan dan waktu hancur semua formula telah memenuhi persyaratan. Peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi dalam tablet Vitamin C dapat mempercepat waktu hancur tablet.

**Kesimpulan:** Modifikasi pati labu kuning secara pregelatinasi dapat memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas pada pati alami. Peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi dalam tablet Vitamin C dapat mempengaruhi evaluasi mutu fisik tablet.

**Kata kunci:** Pati Labu Kuning, Vitamin C, KempaLangsung, Penghancur

\*Peneliti

\*\*Pembimbing 1

\*\*\*Pembimbing 2

## ***ABSTRACT***

Oktavianti, Triksi Nur\* Wisudyarningsih, Budipratiwi\*\* Isnawati, Nafisah\*\*\*. 2023. Formulation of Vitamin C Tablets Using Pregelatinized Pumpkin Starch (*Cucurbita moschata durch*) as a Desintegrator. Thesis. University of Pharmacy Undergraduate Study Program Dr. Soebandi.

**Background:** Pumpkin (*Cucurbita moschata durch*) contains starch which can be used as an additional ingredient in the preparation of tablet preparations, namely as a crushing agent. But natural pumpkin starch has limitations, namely having poor flow properties and compressibility, so it is necessary to modify the starch, one of which is pregelatinized starch modification. Vitamin C tablets were made with 3 concentrations of pregelatinized pumpkin starch as a crusher, namely F1 (1%), F2 (3%) and F3 (5%).

**Methods:** Laboratory experimental research design by observing and recording the results of Formulation of Vitamin C Tablets Using Pregelatinized Pumpkin Starch (*Cucurbita moschata durch*) as a Desintegrator.

**Result of research:** The results of the evaluation of starch characteristics resulted in prelatinized pumpkin starch having better characteristics than natural pumpkin starch. The results of the physical quality evaluation of tablets stated that in the evaluation of hardness all formulas did not meet the requirements, in the evaluation of friability F2 and F3 did not meet the requirements, for the evaluation of dosage uniformity and disintegration time all formulas met the requirements. Increasing the concentration of pregelatinized pumpkin starch in Vitamin C tablets can accelerate tablet disintegration time.

**Conclusion:** Modification of pregelatinized pumpkin starch can improve the flowability and compressibility of natural starch. Increasing the concentration of pregelatinized pumpkin starch in Vitamin C tablets may affect the physical quality evaluation of the tablets.

**Keywords:** Pumpkin Starch, Vitamin C, Direct Compression, Desintegrator

\*Author

\*\*Advisor 1

\*\*\*Advisor 2

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Proposal Skripsi ini dapat terselesaikan. Proposal Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Formulasi Tablet Vitamin C Menggunakan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur”.

Selama proses penyusunan Proposal Skripsi ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Andi Eka Pranata, S. ST., S. Kep., Ners., M. Kes selaku Rektor Universitas dr. Soebandi
2. apt. Lindawati Setyaningrum., M. Farm selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
3. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi
4. Jenie Palupi, S. Kp., M. Kes. Selaku ketua penguji
5. Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M. Sc. selaku pembimbing utama
6. apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M. Si. selaku pembimbing anggota

Penulis tentu menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 16 Agustus 2023

Penulis

Triksi Nur Oktavianti

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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 .....	5
1.5 Keaslian Penelitian .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tanaman Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata</i> durch).....	7
2.1.1 Klasifikasi Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata</i> durch).....	7
2.1.2 Kandungan Kimia Pati Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata</i> durch) .....	10
2.2 Komponen Penyusun Pati .....	11
2.2.1 Amilosa.....	11
2.2.2 Amilopektin .....	12
2.3 Ekstraksi Pati.....	13

2.4	Modifikasi Pati .....	15
2.4.1	Pregelatinasi .....	15
2.5	Tablet .....	16
2.6	Metode Pembuatan Tablet.....	17
2.6.1	Granulasi Basah .....	17
2.6.2	Granulasi Kering .....	18
2.6.3	Kempa Langsung .....	19
2.7	Komponen Tablet .....	19
2.7.1	Bahan Aktif.....	19
2.7.2	Bahan Tambahan.....	20
2.8	Monografi bahan.....	23
2.8.1	Vitamin C.....	23
2.8.2	PVP (Polivinil Piroolidon).....	24
2.8.3	Pati Labu Kuning .....	25
2.8.4	Magnesium Stearate .....	26
2.8.5	Laktosa.....	26
2.9	Evaluasi Karakteristik Pati.....	27
2.9.1	Uji Kadar Lembab .....	27
2.9.2	Uji Waktu Alir .....	27
2.9.3	Uji Sudut Diam .....	28
2.9.4	Indeks Kompresibilitas ( <i>Carr Index</i> ) .....	29
2.10	Evaluasi Sifat Fisik Tablet .....	29
2.10.1	Keseragaman Sediaan.....	29
2.10.2	Uji Kekerasan Tablet .....	30
2.10.3	Uji Kerapuhan Tablet .....	30
2.10.4	Waktu Hancur Tablet .....	30
<b>BAB 3</b>	<b>KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>32</b>
3.1	Kerangka Konsep .....	32
3.2	Hipotesis Penelitian .....	33
<b>BAB 4</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
4.1	Desain Penelitian .....	34
4.2	Populasi dan Sampel .....	35
4.2.1	Populasi .....	35
4.2.2	Sampel .....	35

4.3 Variabel Penelitian.....	35
4.3.1 Variabel Bebas .....	35
4.3.2 Variabel Terikat .....	35
4.3.3 Variabel Kontrol.....	36
4.4 Tempat Penelitian .....	36
4.5 Waktu Penelitian.....	36
4.6 Definisi Operasional .....	36
4.7 Teknik Pengumpulan Data .....	37
4.7.1 Instrumen Penelitian.....	37
4.8 Prosedur Penelitian .....	38
4.8.1 Determinasi Tanaman.....	38
4.8.2 Ekstraksi Pati Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> ) .....	38
4.8.3 Pembuatan Pati Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> ) Pregelatinasi .....	39
4.8.4 Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> ) Alami dan Pregelatinasi .....	39
4.8.5 Formulasi Tablet Vitamin C .....	42
4.8.6 Pembuatan Tablet Vitamin C .....	43
4.8.7 Evaluasi Tablet Vitamin C.....	43
4.8.8 Analisis Data.....	49
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>51</b>
5.1 Hasil Determinasi Tanaman .....	51
5.2 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning.....	51
5.3 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning Pregelatinasi .....	52
5.4 Hasil Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning Alami dan Pati Labu Kuning Pregelatinasi .....	52
5.4.1 Uji Kadar Lembab .....	52
5.4.2 Uji Sifat Alir .....	53
5.4.3 Uji Sudut Diam .....	54
5.4.4 Uji Indeks Kompresibilitas .....	54
5.5 Hasil Pencetakan Tablet Vitamin C.....	55
5.6 Hasil Evaluasi Mutu Fisik Tablet Vitamin C .....	56
5.6.1 Uji Keseragaman Sediaan.....	56
5.6.2 Uji Kekerasan Tablet.....	57
5.6.3 Uji Kerapuhan Tablet .....	58

5.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet.....	59
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
6.1 Determinasi Tanaman .....	60
6.2 Pembuatan Pati Labu Kuning .....	60
6.3 Pembuatan Pati Labu Kuning Pregelatinasi .....	61
6.4 Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning Alami dan Pati Labu Kuning Pregelatinasi .....	61
6.4.1 Uji Kadar Lembab .....	61
6.4.2 Uji Sifat Alir .....	63
6.4.3 Uji Sudut Diam .....	64
6.4.4 Uji Indeks Kompresibilitas .....	65
6.5 Pencetakan tablet Vitamin C .....	66
6.6 Evaluasi Mutu Fisik Tablet .....	66
6.6.1 Uji Keseragaman Sediaan.....	66
6.6.2 Uji Kekerasan Tablet .....	67
6.6.3 Uji Kerapuhan Tablet .....	69
6.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet.....	70
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
7.1 Kesimpulan.....	72
7.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian .....	5
Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Labu Kuning .....	9
Tabel 2. 2 Kandungan kimia labu kuning .....	11
Tabel 2. 3 Laju alir dan kategorinya .....	28
Tabel 2. 4 Sudut diam dan Kategorinya .....	28
Tabel 2. 5 Nilai indeks kompresibilitas dan kategorinya .....	29
Tabel 4. 1 Definisi Operasional .....	36
Tabel 4. 2 Susunan Formula .....	42
Tabel 4. 3 Penggunaan uji keseragaman kandungan dan uji keseragaman bobot untuk sediaan tablet .....	43
Tabel 4. 4 Perhitungan nilai keberterimaan .....	47
Tabel 5. 1 Hasil Uji Kadar Lembab Pati Alami dan Pati Pregelatinasi .....	53
Tabel 5. 2 Hasil Uji Sifat Alir Pati Alami dan Pati Pregelatinasi .....	53
Tabel 5. 3 Hasil Uji Sifat Alir Pati Alami dan Pati Pregelatinasi .....	54
Tabel 5. 4 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas Pati Alami dan Pati Pregelatinasi ..	55
Tabel 5. 5 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet .....	56
Tabel 5. 6 Hasil Uji Kekerasan Tablet .....	57
Tabel 5. 7 Hasil Uji LSD Kekerasan Tablet .....	57
Tabel 5. 8 Hasil Uji Kerapuhan Tablet .....	58
Tabel 5. 9 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Kerapuhan Tablet .....	58
Tabel 5. 10 Hasil Uji Waktu Hancur Tablet .....	59
Tabel 5. 11 Hasil Uji LSD Waktu Hancur Tablet .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata</i> durch) (Dokumentasi Pribadi) ...	7
Gambar 2. 2 Struktur kimia amilosa (Lehninger, 2010) .....	12
Gambar 2. 3 Struktur kimia amilopektin ((Lehninger, 2010) .....	13
Gambar 2. 4 Struktur Kimia Vitamin C (Rowe <i>et al.</i> , 2009) .....	24
Gambar 2. 5 Struktur Kimia PVP-K30 (Rowe <i>et al.</i> , 2009).....	25
Gambar 2. 6 Struktur Kimia Magnesium Stearate (Chalpin, 2006) .....	26
Gambar 3. 1 Kerangka konsep .....	32
Gambar 4. 1 Skema Penelitian .....	34
Gambar 5. 1 Rendemen Pati Labu Kuning .....	51
Gambar 5. 2 Serbuk Pati Labu Kuning .....	51
Gambar 5. 3 Serbuk pati labu kuning pregelatinasi.....	52
Gambar 5. 4 Tablet Vitamin C .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 COA dan Surat Determinasi .....	82
Lampiran 2 Gambar Penelitian.....	89
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning Alami dan Pati Labu Kuning Pregelatinasi.....	95
Lampiran 4 Hasil Perhitungan Mutu Fisik Tablet9.....	98
Lampiran 5 Data Uji Statistik.....	95

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi industri farmasi saat ini berkembang dengan pesat sehingga menjadi tantangan tersendiri agar dapat menghasilkan obat dengan mutu yang lebih baik. Begitupun dengan zat tambahan yang merupakan penyusun penting dalam pembuatan sediaan farmasi. Penggunaan zat tambahan sintetik dalam sediaan farmasi dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan bagi kesehatan tubuh sehingga perlu dilakukan inovasi pengolahan bahan alam yang dapat digunakan sebagai zat tambahan pada sediaan tablet (Ismail, 2018)

Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di berbagai daerah. Berdasarkan data yang diperoleh Badan Pusat Statistik, pada tahun 2018 dihasilkan bahwa produksi labu kuning di Indonesia mencapai 55,74 ton per hektar. Labu kuning mengandung amilosa 20-25 % dan amilopektin sebesar 70-75 % (Adubufuor *et al.*, 2018). Daging buah labu kuning mengandung pati yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tablet. Tetapi penggunaan pati dalam sediaan tablet masih sangat terbatas karena pati memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik serta tidak memiliki kemampuan dalam membentuk matriks yang kokoh (Hartesi *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian terdahulu, pati labu kuning menunjukkan daya ikat yang rendah karena memiliki sifat gelatinasi serta kekuatan gel yang kurang baik (Purnamasari *et al.*, 2015). Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa

penggunaan pati labu kuning konsentrasi 5% menghasilkan kompresibilitas yang kurang baik dan menurunkan nilai kekerasan tablet, meningkatkan kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet (Hasanah, 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan modifikasi untuk meningkatkan sifat alir dan kompresibilitas pati menjadi lebih baik agar pati labu kuning dapat dijadikan bahan penghancur dalam formulasi sediaan tablet.

Modifikasi pati merupakan cara untuk merubah struktur dan mempengaruhi ikatan hidrogen dengan menggunakan cara terkontrol untuk memperluas dan meningkatkan penggunaannya. Modifikasi pati diharapkan dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan fungsional sehingga pati dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet (Lage, 2015). Pregelatinasi merupakan metode yang digunakan untuk mengolah pati baik secara fisika atau kimiawi dengan cara menambahkan air yang disertai adanya proses pemanasan, sehingga nantinya pati pregelatinasi dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam tablet dengan menggunakan metode kempa langsung (Rowe *et al.*, 2009). Pregelatinasi perlu digunakan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas sehingga pati dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet.

Sediaan farmasi yang lebih sering digunakan oleh masyarakat adalah sediaan tablet. Tablet merupakan sediaan padat yang mengandung satu atau lebih jenis obat dengan atau tanpa adanya zat tambahan, dapat dibuat dengan menggunakan metode kempa cetak dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler dan memiliki karakteristik yaitu permukaannya yang rata atau cembung (Syofyan *et*

*al.*, 2017). Tablet terdiri dari zat aktif dan bahan tambahan lain seperti bahan pengisi (*dilluent*), bahan pelicin (*lubricant*), bahan penghancur (*desintegrant*) dan dapat ditambahkan bahan pemanis serta bahan pewarna (Rahayu *et al.*, 2017). Sediaan Tablet dapat dibuat dengan beberapa metode seperti kempa langsung, granulasi basah dan granulasi kering. Metode dalam pembuatan tablet yang lebih sering digunakan adalah kempa langsung dikarenakan merupakan metode paling efisien dan efektif bagi industri farmasi (Debjit *et al.*, 2016).

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan tablet menggunakan metode kempa langsung adalah pemilihan bahan aktif serta bahan tambahan yang memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Vitamin C merupakan senyawa turunan dari gula yang memiliki sifat higroskopis, tetapi vitamin C memiliki masalah pada stabilitasnya yang tidak tahan terhadap adanya pemanasan dan tidak tahan kelembapan oleh karena itu metode kempa langsung merupakan metode yang cocok untuk pembuatan tablet vitamin C (Yanti, 2007)

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan dengan membuat modifikasi pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) secara pregelatinasi untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas pada pati labu kuning sehingga pati labu kuning dapat digunakan sebagai bahan penghancur pada pembuatan formulasi tablet vitamin C dengan metode kempa langsung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimanakah perbandingan karakteristik pati labu kuning alami dengan karakteristik pati labu kuning yang dimodifikasi secara pregelatinasi ?
- 1.2.2 Bagaimanakah pengaruh peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi terhadap mutu fisik tablet vitamin C ?
- 1.2.3 Pada konsentrasi berapakah pati labu kuning pregelatinasi sebagai bahan penghancur menunjukkan karakteristik paling baik terhadap mutu fisik tablet vitamin C ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengembangkan pati labu kuning (*Cucurbita moschata* durch) sebagai bahan penghancur dengan karakteristik yang memenuhi syarat mutu pada formulasi tablet vitamin C.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menganalisis karakteristik pati labu kuning alami dan pati labu kuning yang telah dimodifikasi secara pregelatinasi sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet vitamin C.
2. Menganalisis pengaruh peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi terhadap mutu fisik tablet vitamin C.
3. Menganalisis pada konsentrasi berapakah pati labu kuning pregelatinasi sebagai bahan penghancur menunjukkan karakteristik paling baik terhadap mutu fisik tablet vitamin C.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) dengan karakteristik yang lebih baik, agar dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet, sehingga dapat memaksimalkan pemanfaatan potensi bahan alam dalam sediaan farmasi.

#### 1.5 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian digunakan sebagai bukti tidak adanya plagiarisme antar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Penelitian yang dilakukan memiliki bukti keaslian sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Judul Jurnal	Persamaan	Perbedaan
Studi Kemampuan Pati Alpukat ( <i>Persea americana mill</i> ) Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Paracetamol Kempa Langsung.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan metode kempa langsung</li> <li>Menggunakan modifikasi pregelatinasi</li> <li>Pati digunakan sebagai penghancur</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan pati labu kuning (<i>Cucurbita moschata durch</i>)</li> <li>Menggunakan zat aktif vitamin C</li> </ol>
Modifikasi Pati Beras Ketan Putih Sebagai Pengisi Pada Pembuatan Tablet Kempa Langsung	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan metode kempa langsung</li> <li>Menggunakan modifikasi pregelatinasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan pati labu kuning (<i>Cucurbita moschata durch</i>)</li> <li>Menggunakan zat aktif vitamin C</li> <li>Pati digunakan sebagai bahan penghancur</li> </ol>

---

Pengaruh Penggunaan Amilum Jagung Pregelatinasi Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat fisik Tablet Vitamin E	1. Menggunakan modifikasi pregelatinasi	1. Menggunakan pati labu kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> ) 2. Menggunakan zat aktif vitamin C 3. Pati digunakan sebagai penghancur.
Pengaruh Suhu, Konsentrasi, Asam Asetat Dan Waktu Terhadap Sifat Fisikokimia ( <i>Swelling Power, Solubility, Derajat Subtisi</i> ) Modifikasi Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> ) Dengan Proses Asetilisasi	1. Menggunakan pati labu kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> )	1. Menggunakan modifikasi pati pregelatinasi

---

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)

#### 2.1.1 Klasifikasi Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)



Gambar 2. 1 Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) (Dokumentasi Pribadi)

Tanaman labu kuning tergolong dalam famili *cucurbitaceae* dengan

klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Sub kingdom : *Tracheobionta*

Superdivio : *Spermatophyta*

Divisio : *Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Sub class : *Dillenidae*

Ordo : *Violales*

Familia : *Cucurbitaceae*

Genus : *Cucurbita*

Spesies : *Cucurbitas moschata*

(Santoso, 2013)

Labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) adalah tanaman yang dapat tumbuh pada berbagai tempat baik di dataran tinggi ataupun rendah. Tanaman labu kuning banyak dibudidayakan di beberapa negara berkembang seperti India, China dan Afrika serta negara maju seperti Amerika Serikat (Brotodjojo, 2013). Tanaman labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) memiliki batang menjalar dan bercabang, dengan seluruh permukaan tubuhnya diselimuti bulu yang tajam (Furqan, 2018).

Labu kuning memiliki perakaran yang tunggang dan memiliki daun berlobus lima dengan berbagai warna pada permukannya seperti hijau polos hingga sampai yang bertotol putih serta memiliki bunga *monoceous* uniseksual yang berwarna kuning (Furqan, 2018). Dinding buah labu kuning terdiri dari 3 lapisan yaitu kulit luar (*exocarpium*) dengan karakteristik sangat keras dan kuat berwarna kuning, kulit tengah (*mesocarpium*) dengan daging yang tebal sertaberair, daging buah (*sarcocarpium*) dan kulit dalam (*endocarpium*) yang berbatasan langsung dengan biji (*semen*) (Brotodjojo, 2013). Bagian yang digunakan pada penelitian ini adalah daging buah labu kuning. Daging dari buah labu kuning mengandung pati sebesar 44,02 % (Purnamasari *et al.*, 2015). Jumlah tersebut tergolong kecil apabila dibandingkan dengan pada buah atau umbi lainnya (Rustanti *et al.*, 2016). Daging buah labu kuning memiliki antioksidan yang lebih tinggi dari pada kulit dan bijinya (Indrianingsih *et al.*, 2019). Tanaman labu kuning merupakan tanaman semusim dengan pertumbuhannya menjalar, dimana labu kuning dapat tumbuh pada daerah dataran rendah dan juga tinggi yaitu (0-

1500m dpl) (Maha, 2019). Labu kuning dapat dibuat menjadi tepung atau pati sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam produk makanan bahkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet. Labu kuning adalah jenis tanaman dengan kandungan gizi yang cukup tinggi.

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Labu Kuning

Kandungan Gizi	Satuan	Kadar
Energi	Kal	2,9
Protein	G	1,1
Lemak	G	0,3
Karbohidrat	G	6,6
Kalium	Mg	4,5
Fosfor	Mg	64,0
Zat Besi	Mg	1,4
Vitamin A	SI	180,0
Vitamin B	Mg	0,9
Vitamin C	Mg	52,0
Air	%	91,20
BDD	%	77,0

Sumber : (Sudarto, 2000)

### **2.1.2 Kandungan Kimia Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)**

Labu kuning (*Cucurbita moschata* durch) adalah tanaman yang tinggi akan kalori, karbohidrat, protein, mineral (kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, tembaga dan seng), lemak,  $\beta$ -karoten, tiamin, niacin, serat, serta vitamin C. Labu kuning mengandung  $\beta$ -karoten sebesar 1,18 mg/100 g (Kadlakunta *et al.*, 2008).  $\beta$ -karoten merupakan salah satu jenis dari karotenoid yang dapat berfungsi sebagai provitamin A serta berfungsi sebagai antioksidan yang sangat efektif dalam konsentrasi yang rendah (Yulianawatia, 2012).

Tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* durch) merupakan tepung dengan karakteristik butiran halus, lolos dalam ayakan ukuran 60 mesh, memiliki warna putih kekuningan serta berbau khas labu kuning dengan nilai kadar air sebesar  $\pm 13$  % (Hendrasty, 2007). Proses pembuatan pati labu kuning terdiri dari proses pengupasan, pencucian, pengecilan ukuran labu kuning, pengeringan, penepungan dan yang terakhir adalah pengayakan (Chatrine *et al.*, 2013).

Kualitas pati labu kuning ditentukan oleh komponen penyusun yang dimiliki sehingga akan menentukan kegunaan produk tepung yang dihasilkan serta suspensinya dalam air. Berikut di bawah ini merupakan tabel komposisi kimia dari labu kuning .

Tabel 2. 2 Kandungan kimia labu kuning

Komponen	Satuan	Kadar
Kadar air	%	13,46 %
Lemak	%	2,91 %
Abu	%	7,47 %
Protein	%	1,44 %
Serat Kasar	%	10,54 %
$\beta$ – Karoten	$\mu\text{g/g}$	4468,7 $\mu\text{g/g}$

Sumber : (Prasbini *et al.*, 2013)

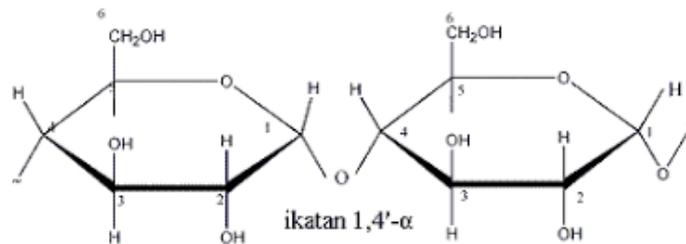
## 2.2 Komponen Penyusun Pati

Pati adalah senyawa polisakarida dengan monomer glukosa dan berikatan dengan  $\alpha$  (1,4)-glikosidik, yaitu berupa ikatan kimia dengan mempersatukan dua molekul monosakarida yang berhubungan dengan kovalen terhadap sesamanya. Pati adalah zat tepung dari karbohidrat yang memiliki polimer senyawa glukosa dan tersusun dari 2 unsur yaitu amilosa dan amilopektin (Akbar *et al.*, 2013).

### 2.2.1 Amilosa

Amilosa merupakan unsur dari amilum yang memiliki rantai lurus serta memiliki karakteristik larut dalam air dan memiliki sifat kompresibilitas sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi tablet kempa langsung, dimana biasanya amilosa menyusun amilum 17-20 % yang tersusun dari satuan glukosa dan bergabung dengan melalui ikatan  $\alpha$ -(1,4), *D*-glukosa (Pramestiet *al.*, 2015). Menurut penelitian yang pernah dilakukan oleh Samsuri pada tahun 2008, amilosa memiliki berat molekul sebesar 40.000-150.000. Apabila amilosa ditambahkan dengan larutan iodium

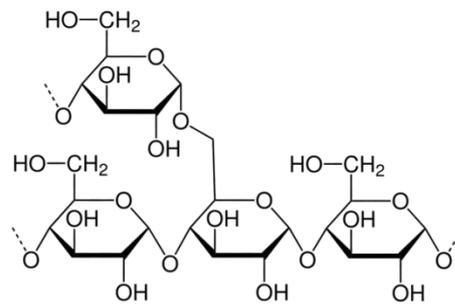
maka akan dihasilkan warna biru dikarenakan pati memiliki struktur spiral, sehingga dapat menyatukan molekul iodium dan terbentuk warna biru (Koswara, 2013).



Gambar 2. 2 Struktur kimia amilosa (Lehninger, 2010)

### 2.2.2 Amilopektin

Pada umumnya pati mengandung lebih banyak amilopektin daripada amilosa. Amilopektin merupakan unit *α-D-glukosa* yang bercabang dengan memiliki banyak rantai pendek dan diikat oleh ikatan *α-(1,6) glikosida* (Anggraini, 2013). Amilopektin memiliki 1000 atau lebih molekul glukosa pada setiap rantai, dimana berat molekul dalam amilopektin glukosa pada setiap rantai bergantung pada sumbernya (Adrian *et al.*, 2020). Pati apabila berikatan dengan iodium akan menghasilkan warna merah, ungu bahkan coklat dikarenakan pati mengandung amilopektin dengan polimer glukosa yang kurang dari 20 (Koswara, 2009). Amilopektin memiliki karakteristik yaitu sifat alir dan kompresibilitas yang buruk tetapi memiliki sifat granula yang mudah mengembang serta memiliki daya pengikat yang baik (Oktavia *et al.*, 2013).



Gambar 2. 3 Struktur kimia amilopektin ((Lehninger, 2010)

### 2.3 Ekstraksi Pati

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Mustafa pada tahun 2015, ekstraksi pati umumnya dibuat dengan melalui berbagai tahapan sebagai berikut :

#### 1. Pengupasan dan pencucian

Proses pengupasan memiliki tujuan untuk menghilangkan kulit dan kotoran pada buah dengan menggunakan pisau. Setelah itu dilakukan pencucian menggunakan air yang mengalir berguna untuk membersihkan kotoran yang menempel pada permukaan.

#### 2. Pamarutan

Pamarutan bertujuan untuk memecahkan bagian dinding sel pada buah. Setelah dilakukan pencucian, daging buah kemudian diparut dengan menggunakan alat parut. Pecahnya dinding-dinding sel akan membuat granula pati dan komponen bahan lain keluar.

#### 3. Penyaringan

Proses penyaringan dilakukan dengan menambahkan aquadest pada hasil parutan yang telah dilakukan sebelumnya. Penambahan aquadest dilakukan berulang kali sampai hasil penyaringan menghasilkan warna bening yang berarti bahwa sudah tidak terdapat pati. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan

kain saring sehingga pati dapat lolos dari penyaringan dan didapatkan suspensi pati serta ampas yang tertinggal pada kain saring.

#### 4. Pengendapan

Pengendapan dilakukan dengan cara mengendapkan filtrat yang mengandung pati didalamnya, bertujuan untuk memisahkan pati atau bagian lain untuk menentukan kualitas dan kuantitas akhir pati. Untuk menghindari adanya bau serta perubahan yang tidak diinginkan maka proses pengendapan dilakukan selama 24 jam sehingga dapat menghasilkan endapan. Selanjutnya granula pati yang telah diendapkan berbentuk padat diambil dan dilakukan pengeringan.

#### 5. Pengeringan

Endapan yang didapat pada proses sebelumnya harus segera dikeringkan karena endapan masih dalam keadaan basah. Pengeringan dapat dilakukan dibawah sinar matahari atau menggunakan oven dengan suhu 60° C. Endapan yang dihasilkan berbentuk padat dengan kadar air kurang lebih 40 %, dimana dengan kandungan air tersebut biasanya langsung dimasukkan dalam alat pengering hingga didapatkan kurang lebih kadar air sebesar 14 %. Pada kondisi tersebut maka pati dianggap dalam keadaan kering tetapi terdapat pati dengan gumpalan kecil sehingga perlu dilakukan penghancuran agar dapat menjadi tepung.

#### 6. Penghancuran

Pada proses akhir pengeringan masih terdapat gumpalan-gumpalan kecil, maka perlu dilakukan penghancuran agar dapat menjadi tepung. Penghancuran dapat dilakukan dengan menggunakan mortir atau stamper.

## 7. Pengayakan

Proses terakhir yang dilakukan pada ekstraksi pati adalah pengayakan. Ukuran *mesh* 100 dapat digunakan untuk memisahkan partikel pati dengan partikel lain.

### 2.4 Modifikasi Pati

Modifikasi pati merupakan cara untuk merubah struktur dan mempengaruhi ikatan hidrogen dengan menggunakan cara terkontrol untuk memperluas dan meningkatkan penggunaannya. Dengan adanya modifikasi pati, diharapkan dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan fungsional sehingga pati dapat digunakan sebagai eksipien dalam pembuatan sediaan tablet (La ega, 2015). Modifikasi pada pati dapat dilakukan baik secara kimia, fisika, enzimatis ataupun keduanya (Nurhayati, 2019). Pati termodifikasi merupakan pati yang diberikan perlakuan bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pati yang lebih baik sehingga dapat memperbaiki sifat pati sebelumnya atau merubah beberapa sifat dari pati. Perlakuan tersebut dapat dengan menggunakan panas, alkali, asam, serta zat pengoksidasi atau bahan kimia lain sehingga dapat menghasilkan perubahan bentuk, ukuran, struktur molekul serta gugus kimia baru (Marlina, 2017).

#### 2.4.1 Pregelatinasi

Pati adalah suatu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan sediaan tablet. Pati alami memiliki kelemahan seperti sifat alir dan kompresibilitasnya yang kurang baik sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan tablet dengan menggunakan metode kempa langsung, sehingga diperlukan adanya

modifikasi untuk memperbaiki sifat pada pati alami tersebut yaitu dengan menggunakan metode pregelatinasi (Hartesi *et al.*, 2022). Pati modifikasi dengan cara pregelatinasi memiliki kelebihan dari pada pati alami yaitu mampu meningkatkan sifat alir dikarenakan pada pati pregelatinasi dihasilkan dari proses terjadinya penyatuan partikel-partikel pada serbuk hingga didapatkan granul (Hartesi *et al.*, 2016). Gelatinasi merupakan terjadinya pengembangan granula dalam sel tumbuhan yang disebabkan oleh terserapnya air hingga terbentuk gel (Selpiana, 2015). Pregelatinasi merupakan modifikasi pati secara fisika yang melibatkan air dan pemanasan yang kemudian dikeringkan, dimana pemanasan berfungsi untuk memecah adanya ikatan hidrogen yang dimiliki pati sehingga pati mengalami pengembangan akibat melemahnya ikatan hidrogen (Dewi, 2019).

## **2.5 Tablet**

Tablet merupakan salah satu sediaan oral dalam industri farmasi yang memiliki banyak kelebihan daripada sediaan oral yang lain (Pratiwi *et al.*, 2017). Tablet adalah sediaan padat dengan mengandung satu atau lebih jenis obat dengan atau tanpa adanya zat tambahan, dapat dibuat dengan menggunakan metode kempa langsung dalam bentuk tabung sirkuler atau pipih dan memiliki karakteristik yaitu permukannya yang rata atau cembung (Syofyan *et al.*, 2017). Pada sediaan tablet mengandung bahan aktif atau bahan lain yang dapat disebut dengan bahan tambahan, dimana bahan tambahan memilikisifat yang netral dan setiap bahan tambahan memiliki kegunaan yang spesifik (Gad, 2008).

Sediaan tablet sendiri memiliki berbagai keuntungan yaitu mudah dikonsumsi, praktis, takarannya tepat dan dapat menjaga stabilitas sediaan selama masa penyimpanan (Devi *et al.*, 2018). Sediaan tablet juga memiliki kekurangan, dimana sediaan tablet akan sulit diberikan untuk pasien dengan kesulitan menelan (*dysphasia*), pemberian obat tablet juga memiliki rasa yang tidak enak sehingga dapat menurunkan ketidapatuhan pasien untuk minum obat baik pada lansia maupun anak-anak (Ramesh *et al.*, 2011). Secara umum metode dalam pembuatan tablet terdiri dari granulasi basah, granulasi kering dan kempa langsung (Zaman, 2020).

## **2.6 Metode Pembuatan Tablet**

### **2.6.1 Granulasi Basah**

Metode granulasi basah adalah metode dalam pembuatan tablet yang dapat memperbaiki sifat alir masa cetak sehingga dihasilkan tablet yang tidak mudah rapuh (Suhery *et al.*, 2016). Pembuatan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah diawali dengan terbentuknya granul, dimana dilakukan pencampuran bahan awal sampai homogen hingga didapatkan berat basah yang sesuai untuk dibuat granul dan dilanjutkan dengan pengayakan granul basah dengan menggunakan ayakan mesh 10 atau 12. Setelah itu granul yang sudah diayak dilakukan pengeringan dalam oven dengan suhu 60° C, sampai kandungan lembabnya kurang dari 15 %. Setelah granul kering dilakukan pengayakan kembali dengan mesh 14, kemudian dapat ditambahkan pelicin dan dilakukan pencetakan dengan mesin cetak tablet (Ningsih, 2022). Granulasi basah memiliki berbagai keuntungan yaitu dalam

metode ini dapat meningkatkan kohesifitas dan kompresibilitas pada serbuk, memiliki distribusi yang baik serta keseragaman kandungan untuk zat aktif yang memiliki dosis kecil serta dapat mencegah adanya pemisahan pada komponen campuran selama proses berlangsung (Kundu, 2008).

### **2.6.2 Granulasi Kering**

Granulasi kering merupakan metode pembuatan tablet dimana dilakukan kompresi campuran serbuk dengan tanpa menggunakan bantuan panas ataupun pelarut (Suparman *et al.*, 2021). Pada dasarnya metode granulasi kering dilakukan dengan pembentukan material yang kompak dengan cara kompresi, lalu dilakukan penggilingan massa cetak hingga didapatkan granul, dimana metode yang sering digunakan adalah *slugging*. Metode tersebut dilakukan dengan cara yaitu campuran zat aktif dan zat tambahan dikompresi hingga dihasilkan tablet atau *slug*, kemudian tablet dipecahkan atau dihaluskan kembali hingga menjadi bentuk serbuk. Selanjutnya dilakukan pengayakan yang bertujuan untuk mendapatkan ukuran granul yang diinginkan (Suparman *et al.*, 2021). Pembuatan tablet dengan granulasi kering memiliki kelebihan yaitu pada proses granulasi tidak memerlukan panas dan kelembapan, sehingga metode ini cocok untuk bahan tambahan atau bahan aktif yang memiliki sensitifitas terhadap panas dan lembab serta memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik, namun granulasi kering juga memiliki keterbatasan yaitu rentan terhadap peristiwa segregasi (Nugroho *et al.*, 2020)

### **2.6.3 Kempa Langsung**

Kempa langsung merupakan metode pembuatan tablet yang paling sederhana dan cepat dalam menghasilkan sediaan tablet. Pada metode ini hanya dibutuhkan pencampuran bahan aktif dengan bahan tambahan yang tepat sebelum dilakukan proses pencetakan (Sulaiman, 2020). Pada metode kempa langsung hanya dibutuhkan 2 proses yaitu proses pencampuran dan pengempaan (Qiu *et al.*, 2009; Gohel, 2005). Metode kempa langsung memiliki berbagai keuntungan seperti pengurangan biaya, tenaga kerja serta biaya energi dalam proses pembuatan tablet dan dapat digunakan untuk bahan aktif atau bahan tambahan yang tidak stabil terhadap panas dan kelembaban (Franc, 2018). Faktor paling penting dalam pemilihan metode kempa langsung adalah sifat alir serta kompresibilitas zat aktif yang akan digunakan. Zat aktif yang memiliki dosis besar, maka sifat alir dan kompresibilitas ditentukan oleh sifat yang dimiliki zat aktif itu sendiri. Sedangkan zat aktif yang memiliki dosis kecil, maka sifat campuran secara keseluruhan dapat ditentukan oleh bahan tambahan yang akan digunakan (Sulaiman, 2020).

## **2.7 Komponen Tablet**

### **2.7.1 Bahan Aktif**

Penggunaan bahan aktif dalam pembuatan sediaan tablet harus memiliki beberapa persyaratan dan memiliki sifat yang mendukung agar dapat digunakan, sifat-sifat tersebut antara lain : memiliki kemurnian yang tinggi, stabil, kompatibel terhadap semua eksipien, memiliki bentuk partikel sferis, ukuran serta distribusi ukuran partikelnya baik, memiliki sifat alir yang

baik, tidak memiliki muatan terhadap permukaan atau disebut dengan (*absence of static charge on surface*) dan yang terakhir memiliki sifat organoleptis yang baik (Sulaiman, 2007).

### **2.7.2 Bahan Tambahan**

Bahan tambahan merupakan bahan selain zat aktif yang ditambahkan dalam pembuatan sediaan tablet pada industri farmasi (Khairunnisa *et al.*, 2016). Bahan tambahan juga memegang peranan penting dalam pembuatan tablet, dimana berfungsi untuk memperbaiki sifat dari zat aktif yang digunakan sehingga dapat mempermudah proses pembuatan tablet (Khairunnisa *et al.*, 2016). Penggunaan bahan tambahan harus memiliki kriteria yaitu sifatnya tidak toksik, *inert* secara farmakologis, stabil secara fisika dan kimia baik baik tunggal maupun dalam kombinasi dengan zat aktif dan harganya relatif murah serta memiliki sifat alir yang baik (Ansel, 2005). Bahan tambahan dalam formulasi sediaan tablet antara lain : bahan pengisi (*Filler*), pengikat (*binder*), pernghancur (*desintegan*), pelicin (*lubricants, glidants*), *antiadherents*.

#### **1. Bahan Pengisi (*Filler/Diluent*)**

Bahan pengisi merupakan bahan yang *inert* secara farmakologis yang ditambahkan dalam pembuatan sediaan tablet yang bertujuan untuk menyesuaikan bobot tablet, ukuran tablet, untuk memudahkan dalam pembuatan tablet serta berfungsi untuk meningkatkan mutu sediaan tablet (Siregar, 2010). Bahan pengisi tablet yang umum digunakan adalah laktosa, pati, kalsium fosfat, dan selulosa mikrokristal (Depkes RI, 2020).

## 2. Bahan Pengikat (*Binder*)

Bahan pengikat merupakan bahan yang digunakan pada pembuatan sediaan tablet yang memiliki fungsi untuk memberikan daya adhesi pada massa granul ketika proses pembuatan tablet secara granulasi atau pengempaan berlangsung. Bahan pengikat juga berfungsi memberikan daya kohesi terhadap bahan pengisi (Suciati *et al.*, 2019). Bahan pengikat yang umum digunakan terdiri dari gom akasia, gelatin, povidon, metilselulosa, karboksimetilselulosa, dan pasta pati terhidrolisis (Depkes RI, 2020).

## 3. Bahan Penghancur (*Desintegan*)

Bahan penghancur digunakan untuk memudahkan pecahnya tablet atau hancurnya tablet ketika apabila berkontak langsung dengan cairan saluran pencernaan. Bahan penghancur juga memiliki fungsi untuk menarik air kedalam tablet, sehingga akan terjadi pemecahan menjadi granul atau partikel penyusunnya, dimana fragmen-fragmen tablet tersebut akan memungkinkan terjadinya kelarutan obat hingga dapat tercapai bioavailabilitas yang diinginkan (Rahayuningsih, 2010).

## 4. Bahan Pelicin

Bahan pelicin merupakan bahan tambahan yang memegang peranan penting dalam sediaan tablet dimana berfungsi untuk menghindari melekatnya tablet pada cetakan atau matris (Aprilia *et al.*, 2021). Bahan pelicin dalam formulasi sediaan tablet memiliki fungsi, yaitu :

a. *Lubricants*

*Lubricants* dalam formulasi sediaan tablet berfungsi untuk mengurangi adanya gesekan selama terjadinya proses pengempaan tablet serta berfungsi untuk mencegah massa tablet agar tidak melekat pada cetakan (Puspadian *et al.*, 2021). Pada umumnya lubrikan memiliki sifat hidrofobik, dimana hal tersebut dapat membentuk lapisan film pada partikel bahan padat, sehingga dapat mengurangi adanya gesekan antar partikel dan partikel pun mudah untuk mengalir. Selain itu, adanya sifat hidrofobik dalam lubrikan akan menghambat penetrasi air dengan cara membentuk lapisan film sehingga dapat memberikan pengaruh merugikan terhadap waktu hancur tablet (Puspadian, 2021). Contoh *lubricants* adalah PEG 6000, talk, dan mg stearat (Aprilia *et al.*, 2021).

b. *Glidants*

*Glidants* dalam formulasi sediaan tablet berfungsi untuk memperbaiki aliran pada granul dari *hopper* menuju lubang cetakan (Fitri *et al.*, 2016). *Glidants* juga dapat berfungsi untuk mengurangi atau meminimalkan kecenderungan terjadinya pemisahan granul akibat terbentuknya vibrasi secara berlebihan (Agus, 2012). Contoh *glidants* yaitu silika pirogenik kolodial (Aprilia, 2021).

c. *Antiadherents*

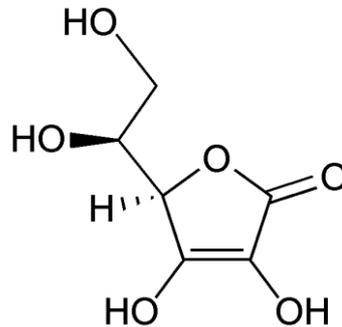
*Antiadherents* memiliki fungsi sebagai antilengket atau bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tablet yang berguna untuk mencegah

terjadinya peristiwa pelekatan (*sticking*) di permukaan tablet pada *punch* bawah dan atas. Contoh *antiadherents* adalah talk, *magnesium stearate* dan amilum jagung yang merupakan material dengan *antiadherents* sangat baik (Sulaiman, 2007).

## **2.8 Monografi bahan**

### **2.8.1 Vitamin C**

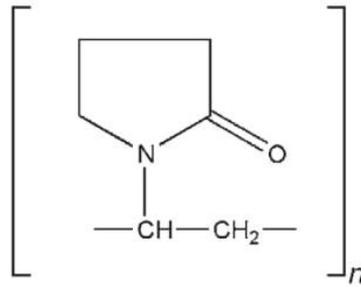
Vitamin C ( $C_6H_8O_6$ ) yang memiliki karakteristik dengan serbuk berwarna kuning cerah, tidak memiliki bau, atau merupakan serbuk kristal dengan warna kuning cerah dan memiliki rasa yang asam serta larutan vitamin C memiliki stabilitas maksimum dengan pH 5,4 (Rowe *et al.*, 2009) Vitamin C merupakan senyawa antioksidan non enzimatik yang dapat terlarut dalam air dan merupakan unsur dari sistem pertahanan tubuh pada senyawa oksigen reaktif dalam plasma sel yang diisolasi pertama kali pada tahun 1928 oleh Scent Gyorgyi (Widya, 2017). Vitamin C dapat disimpan dalam wadah non logam dengan kondisi tertutup rapat, tempat kering dan sejuk serta terlindung dari adanya cahaya dan memiliki titik leleh dengan suhu  $190^{\circ}C$  (Rowe *et al.*, 2006). Vitamin C dapat terbentuk menjadi asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat, dimana keduanya memiliki keaktifan sebagai vitamin C. Asam askorbat sangat mudah dalam teroksidasi secara *reversible* hingga dapat menjadi asam L-dehidroaskorbat, sedangkan asam L-dehidroaskorbat secara kimia sangat labil sehingga dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat, dimana pada tahap tersebut tidak memiliki keaktifan vitamin C lagi (Paramita, 2013).



Gambar 2. 4 Struktur Kimia Vitamin C (Rowe *et al.*, 2009)

### 2.8.2 PVP (Polivinil Pirolidon)

PVP-K30 memiliki beberapa nama lain seperti *Kolidon*, *Plasdone*; *ply(1-(2-oxo-1-pyrrolidinyl)ethylene)*, *polyvidone*, *polyvinylpyrrolidone*, *1-vinyl-2-pyrrolidone polymer*. Povidon memiliki karakteristik yaitu berbentuk halus, berwarna putih hingga putih krem, hampir tidak memiliki bau dan merupakan bubuk higroskopis. Povidon dapat menjadi gelap pada pemanasan 150°C, sehingga povidon sendiri dapat disimpan dalam kondisi biasa tanpa mengalami dekomposisi atau degradasi. Tetapi karena sifatnya yang higroskopis, maka harus disimpan dalam wadah kedap udara di tempat yang sejuk dan kering. Povidon memiliki fungsi sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet, dapat membantu pelarutan injeksi, serta apabila digunakan sebagai bahan tambahan makan dapat meningkatkan disolusi dan kelarutan dari zat aktif. (Rowe *et al.*, 2009).



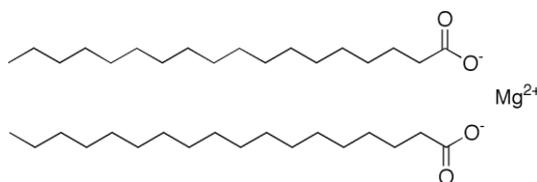
Gambar 2. 5 Struktur Kimia PVP-K30 (Rowe et al., 2009)

### 2.8.3 Pati Labu Kuning

Labu kuning memiliki kandungan gizi yang cukup besar dan kaya akan vitamin A dan C, mineral serta karbohidrat, dimana buahnya sendiri juga mengandung antioksidan yang dapat bermanfaat sebagai antikanker (Kamsiati, 2010). Labu kuning mengandung amilosa 20-25 % dan amilopektin sebesar 70-75 % (Adubufuor *et al.*, 2018). Pati labu kuning merupakan pati yang memiliki karakteristik dengan butiran yang halus, memiliki warna putih kekuningan, dengan bau khas labu kuning serta memiliki kadar air sebesar  $\pm 13\%$  (Hendrasty, 2003). Pati labu kuning mempunyai sifat yang higroskopis sehingga untuk penyimpanan harus dijauhkan dari sinar matahari dengan menggunakan kemasan yang dilapisi oleh aluminium foil serta disimpan dalam tempat yang kering (Brotodjojo, 2013).

#### 2.8.4 Magnesium Stearat

*Magnesium stearate* memiliki rumus kimia  $C_{36}H_{70}MgO_4$  dan merupakan campuran asam organik padat yang tersusun atas proporsi variabel *magnesium stearate* dan *magnesium palmitate* yang diperoleh dari nabati atau hewani. *Magnesium stearate* memiliki karakteristik yaitu butiran yang sangat halus, berwarna putih muda, memiliki bau yang samar dengan rasa yang khas, praktis tidak larut dalam etanol, etanol 95 %, eter dan air, sedikit larut dalam benzena hangat dan etanol hangat 95 %. *Magnesium stearate* memiliki *bulk density* sebesar  $0,159 \text{ g/cm}^3$  dan dapat digunakan sebagai pelicin dalam formulasi tablet dengan konsentrasi 0,25-5 % (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 2. 6 Struktur Kimia Magnesium Stearate (Chalpin, 2006)

#### 2.8.5 Laktosa

Laktosa banyak digunakan sebagai *filler-binder* dalam formulasi sediaan tablet dengan rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{11}$  dan merupakan partikel kristal putih dengan warna putih pudar dan berbentuk bubuk. Laktosa banyak digunakan dalam pembuatan tablet dengan metode kempa langsung dan dapat digunakan pada zat aktif yang memiliki sensitifitas terhadap kelembapan hingga kadar air yang rendah. Laktosa dapat berkembang atau berubah menjadi warna coklat pada penyimpanan, kondisi tersebut dapat terjadi jika dalam kondisi hangat dan lembab (Rowe *et al.*, 2009)

## **2.9 Evaluasi Karakteristik Pati**

### **2.9.1 Uji Kadar Lembab**

Evaluasi kadar lembab sangat penting dilakukan dikarenakan kelembapan pada granul dapat mempengaruhi atau menjadi faktor penyebab dari kegagalan dalam pencetakan tablet (Kalalo *et al.*, 2019). Pati yang kandungan lembab 3-5 % akan baik dan stabil dalam penyimpanan (Khairunnisa, 2016). Kandungan lembab dengan nilai yang terlalu rendah dapat menyebabkan serbuk menjadi mudah rapuh dan hancur, sedangkan kandungan lembab dengan nilai yang terlalu tinggi juga merugikan, dimana dapat mengakibatkan granul menjadi basah sehingga dapat menempel pada *punch* dari mesin tablet (Siregar, 2010).

### **2.9.2 Uji Waktu Alir**

Pengujian waktu alir dilakukan untuk memastikan keseragaman pengisian dalam cetakan tablet (Sapri *et al.*, 2012). Sifat aliran dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti, bentuk partikel, kohesivitas antar partikel dan ukuran partikel (Elisabeth *et al.*, 2018). Serbuk yang baik merupakan serbuk yang dapat mengalir dengan mudah sehingga dapat dikempa dan dibentuk dalam sediaan tablet (Elisabeth *et al.*, 2018). Umumnya suatu serbuk dapat dikatakan serbuk yang baik apabila memiliki kecepatan alir antar 4-10 g/detik (Murtini, 2018).

Tabel 2. 3 Laju alir dan kategorinya

Laju Alir (gram/detik)	Keterangan
>10	Sangat Baik
4-10	Baik
1,6-4	Sukar
< 1,6	Sangat Sukar

Sumber : (Murtini, 2018)

### 2.9.3 Uji Sudut Diam

Sudut diam merupakan sudut maksimum yang terbentuk karena adanya permukaan granula pada permukaan horizontal (Elisabeth *et al.*, 2018). Granul atau serbuk dapat dikatakan memiliki sudut diam yang baik apabila memenuhi persyaratan yaitu  $<40^\circ$  (Maulidah, 2020).

Tabel 2. 4 Sudut diam dan Kategorinya

Sudut Diam ( $\emptyset$ )	Kategorinya
25-30	<i>Excellent</i>
31-35	<i>Good</i>
36-40	<i>Fals</i>
41-45	<i>Passable</i>
46-55	<i>Poor</i>
56-66	<i>Very poor</i>
>66	<i>Very very poor</i>

Sumber : (USP, 2018)

### 2.9.4 Indeks Kompresibilitas (*Carr Index*)

Uji indeks kompresibilitas merupakan parameter yang menentukan kemampuan bahan untuk digunakan dalam metode kempa langsung pada pembuatan sediaan tablet, dimana indeks kompresibilitas suatu bahan tambahan dapat berikatan erat terhadap ukuran partikel serta distribusinya (Ardana *et al.*, 2015). Serbuk dapat dikatakan memiliki indeks kompresibilitas yang baik apabila memenuhi persyaratan yaitu  $<20\%$  (Akbar, 2018).

Tabel 2. 5 Nilai indeks kompresibilitas dan kategorinya

Indeks Kompresibilitas (%)	Sifat Alir
<10	<i>Excellent</i>
11-15	<i>Good</i>
16-20	<i>Fals</i>
21-25	<i>Passable</i>
26-31	<i>Poor</i>
32-37	<i>Very poor</i>
>38	<i>Very very poor</i>

Sumber : (USP, 2018)

## 2.10 Evaluasi Sifat Fisik Tablet

### 2.10.1 Keseragaman Sediaan

Keseragaman sediaan adalah derajat keseragaman jumlah zat aktif dalam suatu sediaan. Uji keseragaman sediaan dapat ditetapkan dengan metode keseragaman bobot sesuai dengan persyaratan pada Farmakope Indonesia edisi VI. Farmakope Indonesia Edisi VI memberikan aturan uji

keseragaman bobot serta batas toleransi yang masih dapat diterima. Dimana untuk tablet tidak bersalut atau bersalut selaput dilakukan penimbangan 10 tablet satu per satu. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah zat aktif dalam tiap tablet yang dinyatakan dari jumlah yang tertera pada etiket dari hasil penetapan kadar masing-masing tablet.

### **2.10.2 Uji Kekerasan Tablet**

Uji kekerasan dalam formulasi sediaan tablet merupakan sebuah parameter yang dapat menunjukkan ketahanan tablet dalam melawan adanya tekanan mekanis, terjadinya keretakan selama proses berlangsung serta goncangan selama pengemasan hingga dapat diterima oleh konsumen (Yulianti, 2021). Kekerasan tablet dapat dikatakan memenuhi persyaratan apabila masuk dalam rentang yaitu 4-8 kg (Dewi, 2019).

### **2.10.3 Uji Kerapuhan Tablet**

Uji kerapuhan atau friabilitas merupakan parameter dalam formulasi sediaan tablet yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan tablet dalam bertahan terhadap adanya goresan pada saat pengemasan hingga pengemasan dilakukan (Yulianti, 2021). Tablet yang memiliki uji kerapuhan  $>1\%$  maka tablet tersebut mudah rapuh dan dianggap tidak memenuhi persyaratan (*United States Pharmacopeial Convention*, 2014).

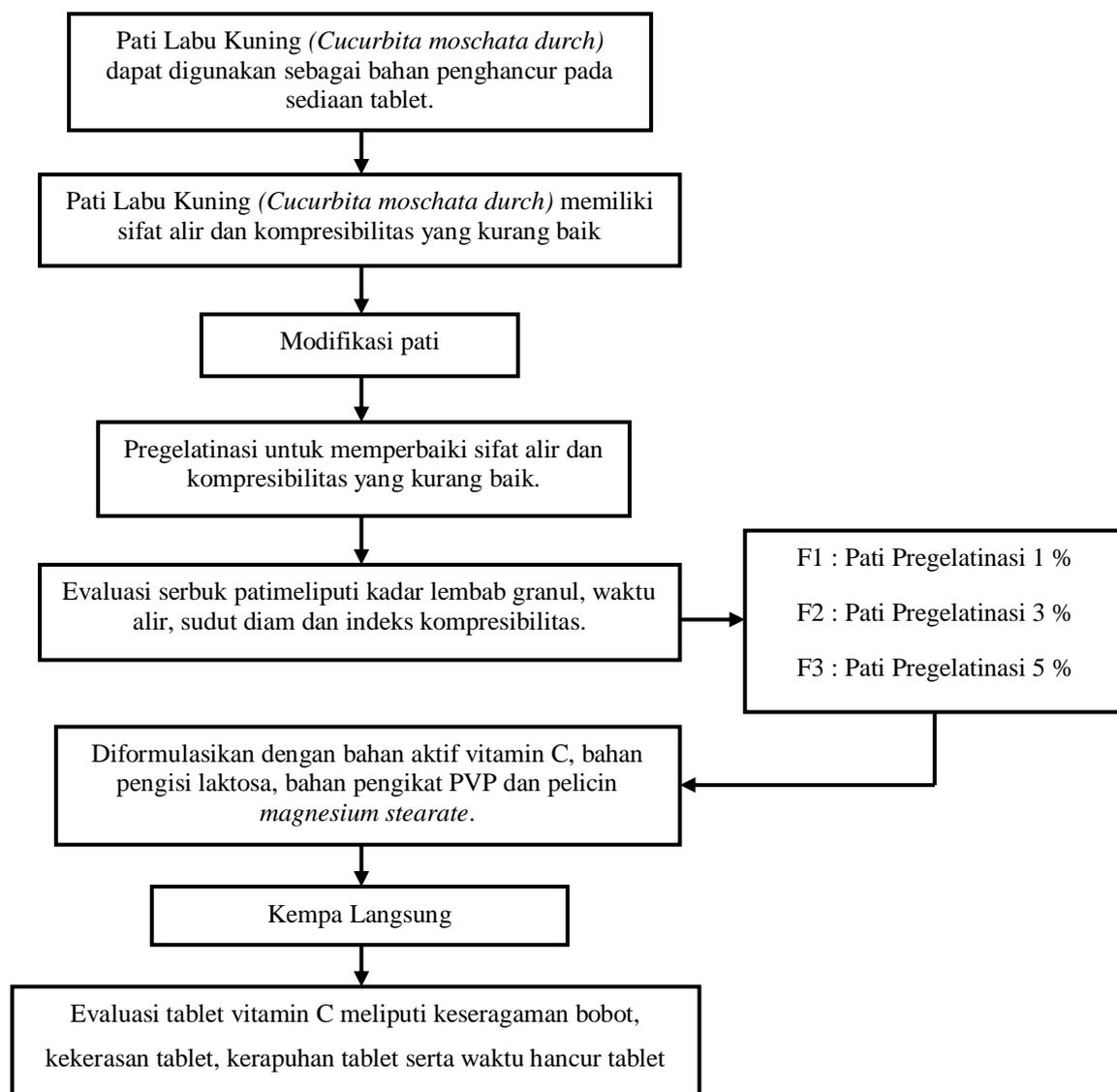
### **2.10.4 Waktu Hancur Tablet**

Uji waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan sediaan tablet untuk menghancurkan tablet dalam medium yang tepat, dimana waktu hancur

sangat diperlukan karena sediaan tablet harus mengalami proses pemecahan hingga menjadi partikel yang kecil dan halus, sehingga dapat larut sebelum dilakukan absorpsi (Zulfa, 2019). Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi waktu hancur tablet yaitu sifat fisik bahan yang akan dikempa, kerapuhan serta kekerasan tablet. Terjadinya penambahan penekanan pada proses pencetakan tablet dapat mengakibatkan adanya penurunan porositas sehingga dapat menaikkan kekerasan tablet, dengan terjadinya hal tersebut maka akan menghambat terjadinya penetrasi cairan ke dalam pori-pori tablet dan dapat memperpanjang waktu hancur tablet (Elviangraini, 2019).

## BAB 3 KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka konsep

### 3.2 Hipotesis Penelitian

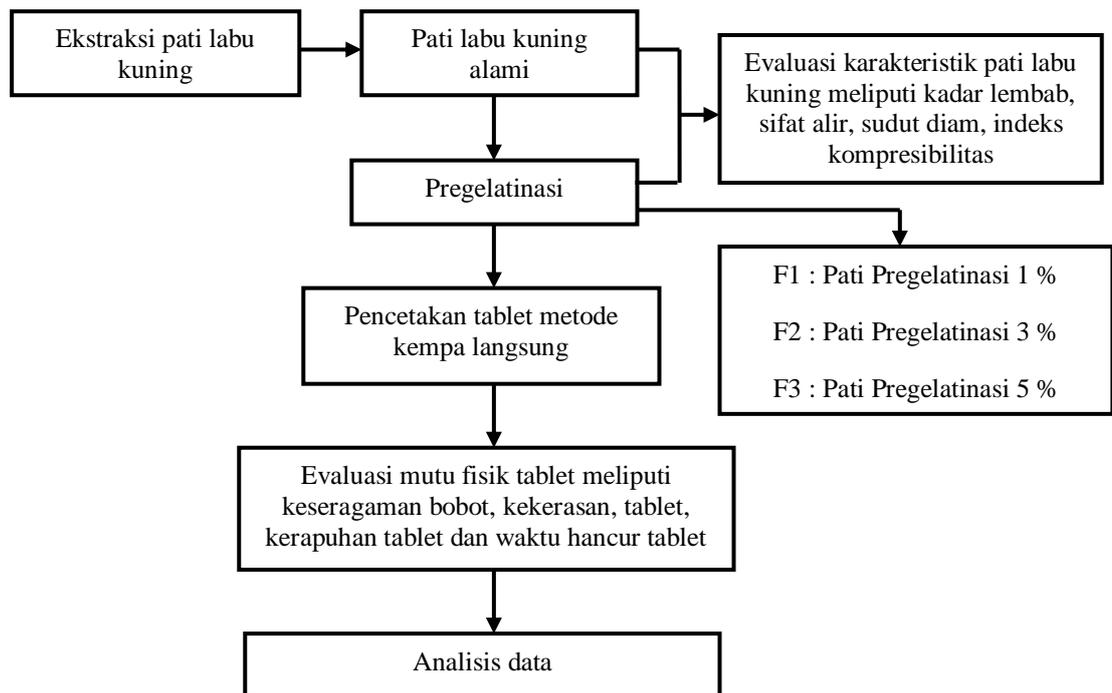
Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap hasil penelitian yang harus dibuktikan kebenarannya dengan menggunakan analisis yang sesuai.

1. H<sub>0</sub> : Tidak ada potensi pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) pregelatinasi dapat digunakan sebagai penghancur yang baik dalam sediaan tablet vitamin C dengan menggunakan metode kempa langsung.
2. H<sub>1</sub> : ada potensi pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) pregelatinasi dapat digunakan sebagai penghancur yang baik dalam sediaan tablet vitamin C dengan menggunakan metode kempa langsung.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium yaitu dengan membuat sediaan tablet vitamin C menggunakan pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) yang telah dimodifikasi secara pregelatinasi dengan menggunakan metode kempa langsung. Skema penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Skema Penelitian

## **4.2 Populasi dan Sampel**

### **4.2.1 Populasi**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) yang telah di determinasi di Laboratorium Politeknik Negeri Jember dan sudah dinyatakan teridentifikasi tanaman labu kuning. Buah labu kuning yang diambil tumbuh di Kecamatan sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur..

### **4.2.2 Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh serbuk hasil ekstraksi pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) yang telah di modifikasi dengan metode pregelatinasi dan tablet vitamin C hasil dari kempa langsung.

## **4.3 Variabel Penelitian**

### **4.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang sengaja didesain untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) yang telah dimodifikasi secara pregelatinasi dalam formulasi tablet vitamin C dengan menggunakan metode kempa langsung.

### **4.3.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas atau variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah karakteristik pati (kecepatan alir,

sudut diam, kadar lembab dan indeks kompresibilitas) dan karakteristik tablet vitamin C metode kempa langsung (keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet).

#### 4.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang sifatnya konstan dan mampu untuk dikendalikan. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah jumlah vitamin C, jumlah PVP-K30, dan jumlah *Magnesium Stearat* serta suhu pregelatinasi dan waktu pregelatinasi.

#### 4.4 Tempat Penelitian

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

#### 4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2023 – Mei 2023

#### 4.6 Definisi Operasional

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Evaluasi karakteristik pati labu kuning ( <i>Cucurbita moschata durch</i> )	Evaluasi sifat fisik pati labu kuning pregelatinasi adalah parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas sifat fisik pati labu kuning pregelatinasi sebagai bahan penghancur	<i>Tap density tester, mouisture analyzer, flow tester,</i>	Pengujian kompresibilitas pengukuran kadar lembab, waktu alir, sudut diam	Memenuhi persyaratan evaluasi karakteristik pati	Interval

2.	Evaluasi sifat fisik tablet	Evaluasi sifat fisik tablet adalah evaluasi yang dilakukan untuk mengukur kualitas fisik tablet yang dihasilkan	Timbangan analitik, <i>hardness tester</i> , <i>friability tester</i> , <i>disintegration tester</i> .	Dilakukan pengukuran keseragaman bobot, kerapuhan tablet, waktu hancur, dan kekerasan	Memenuhi Persyaratan mutu fisik tablet	Interval
----	-----------------------------	---	--	---	--	----------

## 4.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi langsung. Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung.

### 4.7.1 Instrumen Penelitian

#### 1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven pengering (*Memmert*), timbangan analitik (*ohaus*), *hot plate* (Nesco Lab), mesin cetak tablet *single punch* (*RCT TKP 00143*), *friability tester* (*Guoming CS2*), *hardness tester* (*Monsanto*), *moisture analyzer* (*Ohaus MB 90*), *tap density tester* (*Linix LYCB 2205*), *Disintegration tester* (*Erweka 2T 121*), *stopwatch*,, loyang, *flow tester* (*Lokal*), mesh ukuran 100 (*SS 304*), penggaris, mortir dan stamper, alat-alat gelas (*IWAKI*) dan alat pendukung lainnya serta perangkat lunak *software* SPSS versi 22 yang digunakan untuk mengolah data.

#### 2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Vitamin C (*CSPS Weisheng Pharmaceuticals*), pati labu kuning (*Lokal*), PVP-K30

(*Making Cosmetics*), *magnesium stearate* (*Fragron Hellas*), laktosa (*Duchefa Biochemie*), dan aquadest (*UD. Aneka Kimia*)

## **4.8 Prosedur Penelitian**

### **4.8.1 Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui identitas tanaman yang digunakan pada penelitian. Tanaman labu kuning yang digunakan pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan determinasi di Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.

### **4.8.2 Ekstraksi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)**

Labu kuning dibersihkan dari kulit dan bijinya dan dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir. Kemudian dilakukan penggilingan labu kuning hingga hancur dan menjadi bubur, setelah itu ditambahkan dengan aquadest sebanyak 2 kali dari jumlah berat labu kuning yang sudah bersih ( $10 \text{ kg} \times 2 : \pm 20 \text{ liter}$ ). Selanjutnya, setelah dilakukan penambahan aquadest maka dapat dilakukan penyaringan dan pemerasan. Pemerasan dilakukan beberapa kali hingga air yang dihasilkan berwarna bening. Lalu filtrat didiamkan selama 24 jam, selanjutnya hasil endapan atau rendemen pati dapat dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, hal itu bertujuan untuk mengurangi kadar air pada pati. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 2-3 jam. Pati yang sudah kering dapat digerus dan diayak menggunakan ayakan mesh 100 (Hasanah, 2022).

#### **4.8.3 Pembuatan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)**

##### **Pregelatinasi**

Pati Labu kuning pregelatinasi dibuat dengan mensuspensikan sebanyak 100 gram pati labu kuning dengan 100 ml aquadest, dilakukan pemanasan dengan suhu 50°C selama 4 menit hingga terbentuk pasta kental dengan pengadukan beberapa kali (Nacing, 2021).

#### **4.8.4 Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) Alami dan Pregelatinasi**

##### **1. Uji Kadar Lembab**

Uji Kadar lembab dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan alat yaitu *moisture analyzer*, piringan yang merupakan tempat bahan dari alat dibersihkan dan ditara hingga berat pan menjadi nol. Setelah itu serbuk pati dengan jumlah 5 gram diletakkan di dalam alat. Kemudian ditekan tombol *start*, maka proses pengujian kadar lembab akan berlangsung selama 10 menit. Pengujian kadar lembab akan berakhir jika layar pada alat menunjukkan hasil kelembaban yang diperoleh. Persyaratan kandungan lembab yang memenuhi syarat apabila masuk dalam rentang yang telah ditentukan yaitu 1-5 % (Seksi *et al.*, 2022)

##### **2. Uji Sifat Alir**

Sejumlah 100 gram serbuk dimasukkan ke dalam alat *flow tester* dilakukan pengaturan jarak antara dasar corong dengan alas sebesar 10 cm. Kemudian dilakukan penimbangan serbuk sebesar 100

gram, dasar corong ditutup lalu serbuk dapat dimasukkan. Penutup dasar corong dibuka dan *stopwatch* dihidupkan. *Stopwatch* dapat dihentikan jika semua serbuk sudah mencapai dasar corong. Dan waktu alir dapat dicatat. Waktu alir yang baik apabila memiliki kecepatan alir antara 4-10 g/detik (Murtini, 2018).

Rumus kecepatan alir :

$$V = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

V = Kecepatan alir (gram/s)

m = Massa (gram)

T = Waktu alir (detik)

### 3. Uji Sudut Diam

Sebanyak 100 gram serbuk pati dituangkan secara perlahan-lahan di dalam corong. Setelah itu penutup corong dibuka dan serbuk dibiarkan mengalir hingga membentuk kerucut, setelah itu ukur ketinggian dan jari-jari gundukan yang dihasilkan dengan menggunakan penggaris. Serbuk dikatakan memiliki sudut diam yang baik apabila memenuhi persyaratan yaitu  $< 40\%$  (Maulidah, 2020).

Rumus sudut diam :

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

Keterangan :

$\alpha$  = Sudut diam

h = Tinggi kerucut

$r$  = Jari-jari permukaan dasar kerucut

#### 4. Uji Indeks Kompresibilitas (*Carr Index*)

##### 1. Uji Bobot Jenis Nyata

Uji bobot jenis nyata dapat dilakukan dengan menimbang gelas ukur kosong, lalu gelas ukur dapat diisi dengan serbuk sampai dengan 100 ml. Selanjutnya dilakukan penimbangan gelas ukur yang sudah diisi dengan serbuk sehingga dapat dilakukan perhitungan bobot jenis nyata dengan menggunakan rumus (*United States Pharmacoeia, 2007*).

$$pb = \frac{m}{V_1}$$

Keterangan :

pb = Bobot jenis nyata

m = Massa sebelum pemampatan

V1 = Volume sebelum pemampatan

##### 2. Uji Bobot Jenis Mampat

Uji bobot jenis mampat dapat dilakukan dengan memasukkan serbuk pati dalam gelas ukur 100 ml, kemudian gelas ukur yang sudah berisi serbuk dilakukan pengetukan dengan menggunakan alat *tap density tester* sebanyak 500 kali untuk mengetahui bobot jenis mampat dan dicatat penurunan volume yang terjadi. Dilakukan perhitungan bobot jenis mampat dengan menggunakan rumus (*United States Pharmacoeia, 2007*).

$$pt = \frac{m}{V_2}$$

$$\text{Carr's compressibility} = \frac{(pt - pb)}{pt} \times 100 \%$$

Keterangan :

pt = Bobot jenis mampat

m = massa setelah pemampatan

V<sub>2</sub> = Volume setelah pemampatan

#### 4.8.5 Formulasi Tablet Vitamin C

Susunan formulasi tablet yang akan dibuat disajikan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Susunan Formula

No.	Bahan	F1	F2	F3
1	Vitamin C	100 mg	100 mg	100 mg
2	Pati labu kuning pregelatinasi	3 mg	9 mg	15 mg
3	PVP-K30 (4%)	12 mg	12 mg	12 mg
4	Mg stearat (1%)	3 mg	3 mg	3 mg
5	Laktosa	182 mg	176 mg	170 mg
	Berat total	300 mg	300 mg	300 mg

#### 4.8.6 Pembuatan Tablet Vitamin C

Formula tablet vitamin C dapat dilihat pada tabel 4.2. Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan tablet meliputi vitamin C, pati labu kuning, PVP-K30, Mg stearat, dan laktosa. Bahan-bahan tersebut ditimbang dan dilakukan pencampuran hingga tercampur rata. Selanjutnya campuran serbuk diayak dengan menggunakan ayakan *mesh* 100. Setelah itu dilakukan pengempaan dengan menggunakan metode kempa langsung dan dicetak dengan mesin cetak tablet.

#### 4.8.7 Evaluasi Tablet Vitamin C

##### 1. Uji Keseragaman Sediaan

Pada keseragaman sediaan dapat ditetapkan dengan menggunakan salah satu dari dua metode yaitu keseragaman bobot dan keseragaman kandungan.

Tabel 4. 3 Penggunaan uji keseragaman kandungan dan uji keseragaman bobot untuk sediaan tablet

Bentuk Sediaan	Tipe	Sub Tipe	Dosis dan Perbandingan Zat	
			$\geq 25$ mg dan $\geq 25$ %	$< 25$ mg atau $< 25$ %
Tablet	Tidak Bersalut		Keseragaman Bobot	Keseragaman kandungan
	Salut	Selaput	Keseragaman Bobot	Keseragaman kandungan
		Lainnya	Keseragaman Kandungan	Keseragaman kandungan

Sumber : (FI Edisi VI, 2020)

Berdasarkan tabel 4.3, maka pada evaluasi keseragaman sediaan menggunakan keseragaman bobot. Farmakope Indonesia Edisi VI memberikan aturan uji keseragaman bobot serta batas toleransi yang

masih dapat diterima. Prosedur uji keseragaman bobot untuk tablet tidak bersalut atau bersalut selaput dilakukan dengan penimbangan 10 tablet satu per satu. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah zat aktif dalam tiap tablet yang dinyatakan dari jumlah yang tertera pada etiket dari hasil penetapan kadar masing-masing tablet. Penetapan kadar tablet vitamin C dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan prosedur kerja sebagai berikut :

### 1. Pembuatan Larutan Baku Vitamin C

Larutan baku vitamin C dibuat dengan menimbang 50 mg serbuk asam askorbat standar kemudian dilarutkan dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan pelarut aquadest hingga tanda batas. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan cara diambil 2 ml lalu dimasukkan dalam labu ukur 100 ml setelah itu ditambahkan dengan aquadest hingga tanda batas.

### 2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan panjang gelombang maksimum pada rentang 200nm-400nm.

### 3. Pembuatan Larutan Sampel

Larutan sampel dibuat dengan menimbang dua puluh tablet vitamin C satu per satu untuk mengetahui bobot totalnya. Setelah itu tablet digerus dengan menggunakan mortir dan diambil serbuk yang setara dengan 50 mg asam askorbat, kemudian dilarutkan dalam labu ukur 100

ml dengan menggunakan aquadest hingga tanda batas. Selanjutnya larutan disaring dan dilakukan pengenceran dengan cara diambil 2 ml lalu dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas.

#### 4. Penetapan Kadar Sampel

Penetapan kadar sampel tablet vitamin C dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan standar dan larutan sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang maksimal yang telah diperoleh. Penetapan kadar sampel dan dilakukan dengan 3 kali replikasi. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar sampel dengan menggunakan rumus :

Rumus Penetapan Kadar Sampel (%)

$$\frac{Vu}{Vb} \times \frac{Fu}{Fb} \times \frac{Au}{Ab} \times \frac{Br}{Bu} \times \frac{Bb}{Ke} \times 100\%$$

Keterangan :

Vu = Volume larutan uji (ml)

Vb = Volume larutan baku (ml)

Fu = Faktor Pengenceran larutan uji

Fb = Faktor pengenceran larutan baku

Au = Absorbansi larutan uji

Ab = Absorbansi larutan baku

Br = Bobot rata-rata tablet (mg)

Bu = Bobot bahan uji yang digunakan (mg)

Bb = Bobot baku yang ditimbang

Ke = Kandungan vitamin C yang tertera pada etiket (mg)

Hitung nilai keberterimaan dengan menggunakan rumus berikut :

Rumus perhitungan NP (Penyesuaian terhadap nilai X) :

$$X_i = w_i \times \frac{A}{\bar{W}}$$

Keterangan :

$X_i$  = Perkiraan kandungan satuan yang diuji

$w_i$  = Bobot masing-masing satuan

A = Kandungan zat aktif

$\bar{W}$  = Rerata bobot satuan

$$NP = |M - \bar{X}| + ks$$

Keterangan :

NP = Nilai penerimaan

M = Nilai rujukan

$\bar{X}$  = Rerata perkiraan kandungan sediaan (%)

k = Konstanta penerimaan

s = Simpangan baku sampel

Tabel 4. 4 Perhitungan nilai keberterimaan

$X_1, X_2, \dots, X_n$	=	Perkiraan masing-masing kandungan dari satuan yang diuji, dengan $X_i = w_i \times A / \bar{W}$
$W_1, W_2, \dots, W_n$	=	Bobot masing-masing satuan yang diuji pada keseragaman bobot
A	=	Kandungan zat aktif (persen terhadap jumlah yang tertera pada etiket) yang diperoleh menggunakan metode analisa yang sesuai
$\bar{W}$	=	Rata-rata dari bobot masing-masing satuan ( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )

Sumber : (FI Edisi VI, 2020)

Keseragaman sediaan memenuhi syarat apabila nilai keberterimaan 10 unit sediaan pertama kurang atau sama dengan L1%. Jika nilai keberterimaan lebih besar dari L1%, maka dilakukan pengujian pada 20 unit sediaan tambahan dan hitung nilai keberterimaan. Memenuhi syarat jika nilai keberterimaan akhir dari 30 unit sediaan lebih kecil atau sama dengan L1% dan tidak ada satu unit pun kurang dari  $[1 - (0,01)(L2)]M$  atau tidak satu unit pun lebih dari  $[1 + (0,01)(L2)]M$  seperti yang tertera pada perhitungan nilai keberterimaan dalam keseragaman bobot. Kecuali dinyatakan lain L1 adalah 15,0 dan L2 adalah 25,0.

## 2. Uji Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet dapat dilakukan dengan menggunakan alat yaitu *hardness tester* (Mega Fitriya Purnama Dewi et al., 2021). Evaluasi ini dilakukan dengan cara memasukkan tablet satu persatu secara bergantian hingga 10 tablet dan alat diatur hingga menunjukkan angka 0. Tablet diletakkan pada ujung penekan dengan posisi tablet

tegak lurus, lalu penekan diputar secara perlahan hingga tablet hancur. Kemudian dilakukan pembacaan skala yang dinyatakan dalam satuan kilogram dan dapat dicatat. Kekerasan tablet dapat dikatakan memenuhi syarat apabila dihasilkan kekerasan antara 4-8 kg (Dewi, 2019).

### **3. Uji Kerapuhan Tablet**

Uji kerapuhan dapat dilakukan menggunakan alat *friability tester*. Sebanyak 20 tablet ditimbang dan dimasukkan ke dalam alat. Setelah itu alat diputar dengan kekuatan 25 rpm dengan 100 kali putaran. Kemudian tablet dikeluarkan dari alat uji dan dibersihkan dari debu yang masih menempel dan dilakukan penimbangan kembali. Berat yang menurun pada tablet menunjukkan kerapuhan tablet dan dinyatakan dalam persen. Tablet yang memiliki uji kerapuhan  $> 1\%$  maka tablet tersebut akan mudah rapuh dan dianggap tidak memenuhi persyaratan (*United States Pharmacopeial Convention*, 2014).

### **4. Uji Waktu Hancur Tablet**

Uji waktu hancur dapat dilakukan dengan mengambil 6 tablet dan dimasukkan masing-masing tablet dalam keranjang alat *disintegration tester*. Keranjang tersebut sudah terisi dengan aquadest dengan suhu  $\pm 37^{\circ}\text{C}$ . Alat *disintegration tester* dijalankan dan dihitung waktu hancur masing masing tablet. Tablet dikatakan memiliki waktu hancur yang baik apabila tidak lebih dari 15 menit (Sulaiman, 2007).

#### 4.8.8 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *Independent T-test* dan *One-Way Analysis of Variance (ANOVA)* dengan menggunakan *software* SPSS versi 22 dengan taraf kepercayaan 95 %. Hasil data yang diperoleh dari evaluasi karakteristik pati labu kuning meliputi uji kadar lembab, uji alir, sudut diam, dan indeks kompresibilitas dilakukan analisis data dengan menggunakan *Independent T-test*. Data evaluasi karakteristik pati yang telah diperoleh akan diolah dan diuji normalitasnya dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* sebagai syarat uji analisis *Independent T-test*. Pada uji normalitas data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila data tersebut memiliki nilai  $p > 0,05$  sedangkan apabila data tersebut memiliki  $p < 0,05$  maka dikatakan data tidak terdistribusi normal. Pada uji varian data, data dapat dikatakan homogen apabila data tersebut memiliki  $p > 0,05$  sedangkan jika data tersebut memiliki  $p < 0,05$  maka data dikatakan tidak homogen. Selanjutnya dilakukan uji analisis data dengan menggunakan *Independent T-test* untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara pati labu kuning alami dengan pati labu kuning pregelatinasi. Apabila nilai  $p < 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf 95 % antara pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi.

Untuk hasil data evaluasi mutu fisik tablet meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Data evaluasi mutu fisik tablet yang telah diperoleh akan diolah dan diuji normalitasnya dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* sebagai syarat uji analisis *One-Way ANOVA*.

Pada uji normalitas data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila data tersebut memiliki nilai  $p > 0,05$  sedangkan apabila data tersebut memiliki  $p < 0,05$  maka dikatakan data tidak terdistribusi normal. Pada uji varian data, data dapat dikatakan homogen apabila data tersebut memiliki  $p > 0,05$  sedangkan jika data tersebut memiliki  $p < 0,05$  maka data dikatakan tidak homogen. Apabila hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang ditunjukkan dengan signifikansi  $< 0,05$ , maka dapat dilakukan uji *post hoc test* yaitu *LSD*. Apabila uji normalitas dan homogenitas tidak terpenuhi dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan statistik non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis*. Jika pada pengujian *Kruskal Wallis* didapatkan hasil dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ , maka dapat dilanjutkan dengan *Post hoc test Mann-Whitney*.

## **BAB 5 HASIL PENELITIAN**

### **5.1 Hasil Determinasi Tanaman**

Berdasarkan hasil determinasi tanaman labu kuning dapat dipastikan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman labu kuning dengan nama ilmiah *Cucurbita moschata* durch. Hasil determinasi tanaman labu kuning dapat dilihat pada lampiran 1.

### **5.2 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning**

Hasil rendemen pati labu kuning yang dihasilkan sebesar 1,41 % dapat dilihat pada gambar 5.1 dan hasil serbuk pati labu kuning dapat dilihat pada gambar 5.2



Gambar 5. 1 Rendemen Pati Labu Kuning



Gambar 5. 2 Serbuk Pati Labu Kuning

### 5.3 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning Pregelatinasi

Hasil pembuatan pati labu kuning pregelatinasi dapat dilihat pada gambar 5.3



Gambar 5. 3 Serbuk pati labu kuning pregelatinasi

### 5.4 Hasil Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning Alami dan Pati Labu Kuning Pregelatinasi

#### 5.4.1 Uji Kadar Lembab

Hasil uji kadar lembab pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi dapat dilihat pada tabel 5.1. Pada pati labu kuning alami memiliki kadar lembab yang lebih kecil dari pada pati labu kuning pregelatinasi, yaitu pati labu kuning alami memiliki kadar lembab sebesar  $0,95\% \pm 0,39$  dan pati labu kuning pregelatinasi memiliki kadar lembab sebesar  $3,11\% \pm 1,34$ .

Keterangan pada tabel menunjukkan bahwa pati labu kuning alami belum memenuhi persyaratan kadar lembab sedangkan pati labu kuning pregelatinasi telah memenuhi persyaratan kadar lembab. Hasil uji statistik *Independent sampel T-test* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5. 1 Hasil Uji Kadar Lembab Pati Alami dan Pati Pregelatinasi

Pati	Kadar Lembab (%) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
Pati Labu Kuning Alami	0,95 $\pm$ 0,39	Tidak Memenuhi
Pati Labu Kuning Pregelatinasi	3,11 $\pm$ 1,34	Memenuhi

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

#### 5.4.2 Uji Sifat Alir

Pada hasil uji sifat alir dapat dilihat pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa sifat alir pada pati labu kuning alami menunjukkan kriteria sukar mengalir sedangkan sifat alir pada pati labu kuning pregelatinasi menunjukkan kriteria baik dalam sifa talir yaitu pati labu kuning alami memiliki sifat alir sebesar 1,02g/detik $\pm$ 0,07 dan pati labu kuning pregelatinasi memiliki sifat alir sebesar 4,58g/detik $\pm$ 0,04.

Hasil uji statistik *Independent sample T-Test* menunjukkan nilai signifikasi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5. 2 Hasil Uji Sifat Alir Pati Alami dan Pati Pregelatinasi

Pati	Sifat Alir (g/detik) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
Pati Labu Kuning Alami	1,02 $\pm$ 0,07	Sukar
Pati Labu Kuning Pregelatinasi	4,58 $\pm$ 0,04	Baik

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

### 5.4.3 Uji Sudut Diam

Hasil evaluasi sudut diam dapat dilihat pada tabel 5.3. Menunjukkan bahwa pati labu kuning alami memiliki kriteria sudut diam *Poor* sedangkan pati labu kuning pregelatinasi menunjukkan kriteria sudut diam *Fals*, yaitu sudut diam pati labu kuning alami sebesar  $49,03^{\circ} \pm 1,89$  dan sudut diam pada pati labu kuning pregelatinasi sebesar  $36,12^{\circ} \pm 3,50$ .

Hasil uji statistik *Independent sample T-Test* menunjukkan nilai signifikansi  $0,005 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5. 3 Hasil Uji Sudut Diam Pati Alami dan Pati Pregelatinasi

Pati	Sudut Diam ( $^{\circ}$ ) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
Pati Labu Kuning Alami	49,03 $\pm$ 1,89	<i>Poor</i>
Pati Labu Kuning Pregelatinasi	36,12 $\pm$ 3,50	<i>Fals</i>

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

### 5.4.4 Uji Indeks Kompresibilitas

Hasil uji indeks kompresibilitas dapat dilihat pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa pati labu kuning alami memiliki nilai indeks kompresibilitas dengan kriteria *Very Poor* sedangkan nilai indeks kompresibilitas pati labu kuning pregelatinasi memiliki kriteria *Fals*, yaitu dengan nilai indeks kompresibilitas pati labu kuning alami sebesar  $35,33\% \pm 1,49$  dan indeks kompresibilitas pada pati labu kuning pregelatinasi sebesar  $17,96\% \pm 1,97$ .

Hasil uji statistik independent sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5. 4 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas Pati Alami dan Pati Pregelatinasi

Pati	Indeks Kompresibilitas (%) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
Pati Labu Kuning Alami	35,33 $\pm$ 1,49	<i>Very Poor</i>
Pati Labu Kuning Pregelatinasi	17,96 $\pm$ 1,97	<i>Fals</i>

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

### 5.5 Hasil Pencetakan Tablet Vitamin C

Hasil pencetakan tablet vitamin C dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Secara organoleptis dapat dilihat bahwa tablet dari keempat formula berwarna putih kekuningan. Semakin tinggi konsentrasi pati labu kuning yang ditambahkan maka warna tablet vitamin c sedikit kekuningan.



Gambar 5. 4 Tablet Vitamin C

## 5.6 Hasil Evaluasi Mutu Fisik Tablet Vitamin C

### 5.6.1 Uji Keseragaman Sediaan

Hasil evaluasi keseragaman bobot dapat dilihat pada tabel 5.5. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4. Uji keseragaman sediaan dapat ditetapkan dengan metode keseragaman bobot sesuai dengan persyaratan pada Farmakope Indonesia edisi VI. Persyaratan keseragaman bobot sesuai dengan Farmakope Indonesia edisi VI dilihat pada nilai keberterimaan yaitu apabila nilai keberterimaan 10 unit sediaan pertama kurang atau sama dengan L1%. Jika nilai keberterimaan lebih besar dari L1%, maka dilakukan pengujian pada 20 unit sediaan tambahan dan hitung nilai keberterimaan. Memenuhi syarat jika nilai keberterimaan akhir dari 30 unit sediaan lebih kecil atau sama dengan L1% dan tidak ada satu unit pun kurang dari  $[1 - (0,01)(L2)]M$  atau tidak satu unit pun lebih dari  $[1 + (0,01)(L2)]M$  seperti yang tertera pada perhitungan nilai keberterimaan dalam keseragaman bobot. Keterangan pada tabel menunjukkan bahwa tablet Vitamin C pada semua formula telah memenuhi persyaratan keseragaman sediaan.

Tabel 5. 5 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet

Formulasi	Keseragaman Bobot	Keterangan
F1	12,24 %	Memenuhi
F2	11,02 %	Memenuhi
F3	14,45 %	Memenuhi

### 5.6.2 Uji Kekerasan Tablet

Hasil uji kekerasan tablet dapat dilihat pada tabel 5.6. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4. Dapat dilihat bahwa semua formula tablet menggunakan pati pregelatinasi belum memenuhi persyaratan uji kekerasan tablet. Formulasi 3 memiliki kekerasan terendah yaitu sebesar  $2,97\text{Kg}\pm 0,03$ , formulasi 2 sebesar  $3,08\text{Kg}\pm 0,07$ , formulasi 1 sebesar  $3,35\text{Kg}\pm 0,01$ . Hasil uji statistik *one way* ANOVA menunjukkan nilai signifikansi  $0,003 < 0,005$  yang artinya data berbeda signifikan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD kekerasan tablet dapat dilihat pada tabel 5.7. untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 5. 6 Hasil Uji Kekerasan Tablet

Formulasi	Kekerasan (Kg) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
F1	$3,35\pm 0,1$	Tidak Memenuhi
F2	$3,08\pm 0,07$	Tidak Memenuhi
F3	$2,97\pm 0,03$	Tidak Memenuhi

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

Tabel 5. 7 Hasil Uji LSD Kekerasan Tablet

Formulasi	F1	F2	F3
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BTS
F3	BS	BTS	-

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

### 5.6.3 Uji Kerapuhan Tablet

Hasil uji kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 5.8. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4. Dapat dilihat bahwa formula 2 dan formula 3 tidak memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu formula 2 sebesar  $1,03\% \pm 0,09$  dan formula 3 sebesar  $1,04\% \pm 0,08$ . Sedangkan pada formula 1 telah memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu sebesar  $0,86\% \pm 0,09$ . Hasil uji statistik *non parametrik* yaitu *kruskal wallis* menunjukkan nilai signifikansi  $0,034 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *mann-whitney*. Hasil uji *mann-whitney* pada kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 5.9. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 5. 8 Hasil Uji Kerapuhan Tablet

Formulasi	Kerapuhan (%) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
F1	0,86 $\pm$ 0,09	Memenuhi
F2	1,03 $\pm$ 0,09	Tidak Memenuhi
F3	1,4 $\pm$ 0,08	Tidak Memenuhi

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

Tabel 5. 9 Hasil Uji *Mann-Whitney* Kerapuhan Tablet

Formulasi	F1	F2	F3
F1	-	BTS	BS
F2	BTS	-	BS
F3	BS	BS	-

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

#### 5.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet

Hasil evaluasi uji waktu hancur tablet dapat dilihat pada tabel 5.10, bahwa semua formulasi telah memenuhi persyaratan uji waktu hancur. Formula 3 memiliki waktu hancur paling cepat yaitu sebesar  $1,58 \pm 0,06$  dibandingkan dengan formula 1 sebesar  $3,72 \pm 0,03$  dan formula 2 sebesar  $2,66 \pm 0,07$ . Berdasarkan uji statistik one way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan sehingga dapat dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD pada waktu hancur dapat dilihat pada tabel 5.11. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 5. 10 Hasil Uji Waktu Hancur Tablet

Formulasi	Waktu Hancur (Menit) Rata-Rata $\pm$ SD*	Keterangan
F1	$3,72 \pm 0,03$	Memenuhi
F2	$2,66 \pm 0,07$	Memenuhi
F3	$1,58 \pm 0,06$	Memenuhi

\*Data diperoleh dengan replikasi n=3

Tabel 5. 11 Hasil Uji LSD Waktu Hancur Tablet

Formulasi	F1	F2	F3
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BS
F3	BS	BS	-

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

## **BAB 6 PEMBAHASAN**

### **6.1 Determinasi Tanaman**

Labu kuning dilakukan determinasi dengan tujuan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan pada penelitian. Determinasi tanaman labu kuning dilakukan di Laboratorium tanaman, Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Hasil determinasi tanaman labu kuning dapat dilihat pada lampiran 1, berdasarkan hasil determinasi tanaman dapat dipastikan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman labu kuning dengan spesies *Cucurbita moschata* Durch.

### **6.2 Pembuatan Pati Labu Kuning**

Pati labu kuning dihasilkan dari ekstraksi daging buah labu kuning. Proses awal penelitian dilakukan isolasi pati buah labu kuning sebanyak 10 kg dengan menggunakan pelarut aquadest sebanyak 2 kali berat labu kuning. Penggunaan pelarut aquadest dalam pembuatan pati labu kuning dikarenakan aquades memiliki sifat polar yang tidak dapat menyatu dengan pati yang bersifat non polar dikarenakan pati memiliki struktur kristal bergranula yang tidak dapat larut dalam air pada temperature ruang sehingga pelarut ini sangat efektif digunakan untuk mengekstrak pati (Krisna, 2011).

Hasil isolasi pati menghasilkan berat pati sebesar 140 gram pati dengan persen rendemen sebesar 1,4 %. Hasil persen rendemen yang diperoleh sesuai dengan penelitian Purnamasari, 2015 yang menunjukkan kandungan pati yang terdapat dalam daging buah labu kuning sekitar 1-2 %.

### **6.3 Pembuatan Pati Labu Kuning Pregelatinasi**

Pembuatan pati labu kuning pregelatinasi mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Nacing, 2021 dengan menggunakan perbandingan 1:1 pada suhu 50°C selama 7 menit. Tetapi dilakukan modifikasi terhadap waktu menjadi 4 menit dikarenakan pada saat penelitian dilakukan dengan waktu sesuai dengan jurnal dihasilkan pati labu kuning berubah warna menjadi lebih keruh dan berbentuk gel yang berarti amilosa dan amilopektin pada pati menjadi pecah. Menurut Lenny, *et al.* 2012 pregelatinasi yang baik akan terbentuk dengan perbandingan air dan amilum serta penggunaan suhu yang tepat. Tujuan dari pregelatinasi adalah untuk meningkatkan ukuran partikel dan didapatkan ukuran partikel yang lebih besar sehingga dihasilkan pori atau rongga yang lebih besar maka pada saat partikel kontak dengan air tablet akan lebih mudah hancur.

### **6.4 Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning Alami dan Pati Labu Kuning Pregelatinasi**

#### **6.4.1 Uji Kadar Lembab**

Hasil uji kadar lembab dapat dilihat pada tabel 5.1 dapat dilihat hasil evaluasi kelembapan serbuk pati labu kuning alami dan serbuk pati labu kuning pregelatinasi. Pati labu kuning pregelatinasi memiliki kadar lembab yang lebih tinggi yaitu sebesar  $3,11\% \pm 1,34$  dibandingkan dengan pati labu

kuning alami yaitu sebesar  $0,94\% \pm 0,39$ . Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p > 0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p = 0,162 > 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji statistik *Independent T-Test* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan.

Hasil kadar lembab pada pati labu kuning alami tidak memenuhi persyaratan sedangkan pati labu kuning pregelatinasi telah memenuhi persyaratan kadar lembab pati yaitu 3-5 %. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi pati secara pregelatinasi dapat meningkatkan kadar lembab pati. Pregelatinasi menyebabkan granula pati menjadi lebih besar karena pada saat proses pemanasan energi panas memutus ikatan hidrogen dan air memasuki butiran pati serta berikatan dengan amilopektin. Pada saat proses pengujian menggunakan alat moisture analyzer dengan suhu tinggi, maka hidrogen yang berikatan dengan amilopektin akan dipaksa untuk keluar sehingga dihasilkan kadar lembab yang lebih tinggi (Siswanto *et al.*, 2015). Kadar lembab sangat berpengaruh terhadap kecepatan alir dimana semakin rendah kadar lembab maka kohesi dalam tablet rendah, friabilitas semakin meningkat sehingga tablet akan lebih mudah pecah (Khairunnisa, 2016). Sedangkan kandungan lembab yang terlalu tinggi juga dapat merugikan, yang dapat mengakibatkan serbuk menjadi basah sehingga mudah menempel pada punch dari mesin tablet (Siregar, 2010)

#### 6.4.2 Uji Sifat Alir

Pada tabel 5.2 dapat dilihat hasil evaluasi sifat alir serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi. Berdasarkan hasil evaluasi sifat alir serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi yang dilakukan dengan 3 kali replikasi menunjukkan bahwa pati labu kuning pregelatinasi memiliki sifat alir dengan kriteria yang lebih baik yaitu sebesar  $4,58\text{g/detik} \pm 0,04$  dari pada pati labu kuning alami dengan kriteria sukar mengalir yaitu sebesar  $1,02\text{g/detik} \pm 0,07$ . Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p > 0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p = 0,427 > 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Independent T-test*. Hasil uji statistik *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan.

Pati labu kuning pregelatinasi memberikan hasil yang lebih baik dari pati labu kuning alami. Artinya modifikasi pati secara pregelatinasi dapat meningkatkan sifat alir pada pati dikarenakan pati yang telah dimodifikasi secara pregelatinasi akan memiliki ukuran granula yang lebih besar dibandingkan dengan pati alami. Ukuran partikel yang lebih besar disebabkan oleh mengembangnya pati akibat adanya air dan pemanasan selama proses pregelatinasi. Ukuran yang lebih besar tersebut menyebabkan pati pregelatinasi memiliki sifat alir yang lebih baik (Deddy, 2022).

### 6.4.3 Uji Sudut Diam

Pada tabel 5.3 dapat dilihat hasil evaluasi sudut diam serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi. Berdasarkan hasil evaluasi sudut diam serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi yang dilakukan dengan 3 kali replikasi menunjukkan bahwa pati labu kuning pregelatinasi menghasilkan kriteria sudut diam *Fals* yaitu sebesar  $36,12^{\circ} \pm 3,50$  dari pada pati labu kuning alami dengan kriteria sudut diam *Poor* yaitu sebesar  $49,03^{\circ} \pm 1,89$ . Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p > 0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p = 0,373 > 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Independent T-test*. Hasil uji statistik Independent Sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi  $0,005 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan.

Pati labu kuning pregelatinasi memberikan hasil nilai sudut diam yang lebih baik dari pati labu kuning alami, artinya modifikasi pati secara pregelatinasi dapat menurunkan nilai sudut diam pada pati sehingga dihasilkan sudut diam yang lebih baik. Pengujian sudut diam juga merupakan bagian uji dari pengujian sifat alir, karena semakin tinggi hasil sudut diam yang diperoleh maka sifat alir yang dihasilkan akan semakin buruk. Faktor yang mempengaruhi uji ini adalah bentuk dan ukuran partikel. Pada pati labu kuning alami memiliki sudut diam yang buruk, hal ini dikarenakan ukuran

partikel pati labu kuning alami yang sangat kecil sehingga meningkatkan gaya kohesi (Meirista, 2022).

#### **6.4.4 Uji Indeks Kompresibilitas**

Pada tabel 5.4 dapat dilihat hasil evaluasi indeks kompresibilitas serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi. Berdasarkan hasil evaluasi indeks kompresibilitas serbuk pati labu kuning alami dan pati labu kuning pregelatinasi yang dilakukan dengan 3 kali replikasi menunjukkan pati labu kuning pregelatinasi memiliki nilai indeks kompresibilitas dengan kriteria *Fals* yaitu sebesar  $17,96\% \pm 1,97$  dibandingkan dengan pati labu kuning alami dengan kriteria *Very Poor* yaitu sebesar  $35,33\% \pm 1,49$ . Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p > 0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p = 0,752 > 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Independent T-test*. Hasil uji statistik Independent Sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang artinya data berbeda signifikan.

Pati labu kuning pregelatinasi memberikan hasil indeks kompresibilitas yang lebih baik dari pati labu kuning alami, artinya modifikasi pati secara pregelatinasi dapat menurunkan nilai kompresibilitas serbuk sehingga dihasilkan indeks kompresibilitas yang lebih baik. Indeks kompresibilitas menunjukkan kerapatan suatu partikel, dimana indeks kompresibilitas yang tinggi menjadikan serbuk susah mengalir (Haeria, 2017). Hal ini dikarenakan modifikasi pati secara pregelatinasi dapat meningkatkan ukuran partikel,

dimana ukuran partikel yang lebih besar memudahkan partikel untuk mengalir sehingga menghasilkan sifat alir yang lebih baik (Hariati, 2015).

## **6.5 Pencetakan tablet Vitamin C**

Hasil pencetakan tablet vitamin C dapat dilihat pada gambar 5.4. Setelah dilakukan uji evaluasi karakteristik pati selanjutnya dapat dilakukan pencetakan tablet dimana pencetakan tablet dibuat 3 formulasi dengan menggunakan pati labu kuning pregelatinasi sebagai penghancur. Pada ketiga formula tersebut terdapat perbedaan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi sebagai penghancur yaitu F1 (1%), F2 (3%) dan F3 (5%) dikarenakan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hasanah, 2022 menunjukkan pati labu kuning pada konsentrasi 5% menghasilkan nilai kompresibilitas yang kurang baik dan menurunkan nilai kekerasan, kerapuhan serta mempercepat waktu hancur tablet.. Pencetakan tablet dilakukan dengan menggunakan metode kempa langsung karena Vitamin C memiliki karakteristik tidak tahan terhadap adanya panas dan kelembapan (Yanti, 2007).

## **6.6 Evaluasi Mutu Fisik Tablet**

### **6.6.1 Uji Keseragaman Sediaan**

Uji keseragaman sediaan tablet dilakukan sesuai dengan ketentuan pada Farmakope Indonesia edisi VI. Keseragaman sediaan untuk tablet tidak bersalut yang mengandung zat aktif  $\geq 25$  mg dan  $\geq 25$  % bobot sediaan ditentukan dengan menggunakan keseragaman bobot. Sebelum menghitung nilai penerimaan perlu dilakukan penetapan kadar sesuai dengan zat aktif yang digunakan. Penetapan kadar tablet vitamin C ditentukan dengan

menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan nilai absorbansi. Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung kadar sampel dimana kadar sampel digunakan untuk menghitung nilai penerimaan masing-masing formula. Pertama dilakukan perhitungan nilai penerimaan dengan menggunakan 10 unit sediaan dihasilkan F1 sebesar 12,24 %, F2 sebesar 11,02 % dan F3 sebesar 6,21 %. F1 dan F2 telah memenuhi persyaratan nilai penerimaan 10 unit sediaan tetapi F3 belum memenuhi persyaratan maka perlu dilakukan penambahan 20 unit sediaan pada F3. Setelah dilakukan penambahan 20 unit sediaan pada F3 diperoleh nilai penerimaan sebesar 14,45 %. Sehingga dihasilkan semua formula yaitu F1, F2 dan F3 telah memenuhi persyaratan nilai penerimaan pada keseragaman bobot sediaan tablet yaitu nilai penerimaan kurang dari  $L_1$  % (15,0) , artinya penambahan pati labu kuning pregelatinasi tidak mempengaruhi keseragaman bobot sediaan tablet.

### **6.6.2 Uji Kekerasan Tablet**

Hasil uji kekerasan tablet dapat dilihat pada tabel 5.6. Pada tabel menunjukkan bahwa semua formula yaitu F1, F2 dan F3 belum memenuhi persyaratan uji kekerasan tablet. Kekerasan tablet dapat dikatakan memenuhi persyaratan apabila masuk dalam rentang yaitu 4-8 kg (Dewi, 2019). Kekerasan tablet dapat mempengaruhi kerapuhan serta waktu hancur pada tablet yang artinya semakin keras tablet maka akan semakin rendah persentase kerapuhan pada tablet. Kekerasan terendah dimiliki oleh F3 dengan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi sebesar 5 %. Untuk hasil uji

statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p > 0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p = 0,964 > 0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji *one way ANOVA*. Pada uji *one way ANOVA* menunjukkan hasil ( $p = 0,000 < 0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan signifikan terhadap komposisi pati labu kuning pregelatinasi pada karakteristik kekerasan tiap formula. Untuk selanjutnya dilakukan uji *post hoc* LSD, uji ini dilakukan untuk mengetahui formula yang berbeda signifikan. Uji LSD dapat dikatakan berbeda signifikan jika nilai ( $p < 0,05$ ). Hasil uji LSD terhadap kekerasan tablet dapat dilihat pada tabel 5.7 dan data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5. Pada tabel 5.7 antara F1 dengan F2 menunjukkan hasil yang berbeda signifikan, F1 berbeda signifikan dengan F3 dan F2 berbeda tidak signifikan terhadap F3 artinya peningkatan konsentrasi dari 1% ke 3% signifikan, 1% ke 5% signifikan tetapi perubahan konsentrasi dari 3% ke 5% tidak signifikan.

Peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi sangat berpengaruh terhadap kekerasan tablet. Menurut Anggraeni, 2021 pati yang telah dimodifikasi akan menghasilkan *tensile strength* yang rendah sehingga akan menyebabkan penurunan kekerasan pada tablet. Kekerasan tablet berhubungan dengan kerapuhan dan waktu hancur tablet yang artinya semakin besar kekerasan tablet akan memberikan kerapuhan yang rendah dan waktu hancur yang lama (Jayusman, 2018).

### 6.6.3 Uji Kerapuhan Tablet

Hasil uji kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 5.8. Pada tabel menunjukkan bahwa F1 telah memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu sebesar  $0,86\% \pm 0,09$  sedangkan pada F2 sebesar  $1,03\% \pm 0,09$  dan F3 sebesar  $1,04\% \pm 0,08$  belum memenuhi persyaratan kerapuhan tablet dikarenakan nilai kerapuhan yang lebih dari 1 %. Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas tidak berdistribusi normal dengan hasil ( $p < 0,05$ ) selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan hasil ( $p = 0,004 < 0,05$ ) yang berarti data tidak homogen. Sehingga tidak dapat dilakukan uji *one way ANOVA* karena data tidak berdistribusi normal. Pengujian selanjutnya dilakukan uji statistik non-parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Hasil pengujian statistik *kruskal wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $0,034 < 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan signifikan antar formula. Selanjutnya dapat dilakukan uji *Mann-Whitney*, dimana hasil uji *Mann-Whitney* dikatakan berbeda signifikan jika nilai signifikasinya  $< 0,05$ . Hasil uji *Mann-Whitney* kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 5.9 dan data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5. Hasilnya F1 berbeda signifikan dengan F3, F2 berbeda signifikan dengan F3, F1 berbedatidaksignifikandengan F2 yang artinya peningkatan konsentrasi dari 1% ke 5% signifikan, 3% ke 5% signifikan tetapi peningkatan konsentrasi dari 1% ke 3% berbeda tidak signifikan.

Pati labu kuning pregelatinasi sebagai penghancur sangat berpengaruh terhadap kerapuhan tablet, semakin tinggi konsentrasi pati labu kuning yang digunakan maka menghasilkan nilai kerapuhan yang lebih tinggi. Menurut

Khaidir, 2015 kerapuhan tablet berhubungan dengan kekerasan tablet, artinya semakin tinggi kekerasan tablet maka akan mengurangi nilai kerapuhan dikarenakan tablet dengan kekerasan tinggi memiliki ikatan antar partikel yang lebih kuat dan lebih kompak. Kekompakan tersebut akan menyebabkan tablet yang dihasilkan tidak mudah rapuh akibat perlakuan pengujian.

#### **6.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet**

Hasil uji waktu hancur tablet dapat dilihat pada tabel 5.10. Pada tabel menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi persyaratan waktu hancur tablet yaitu F1 sebesar  $3,72\text{menit}\pm 0,03$ , F2 sebesar  $2,66\text{menit}\pm 0,07$  dan F3 sebesar  $1,58\text{menit}\pm 0,06$ . Persyaratan waktu hancur yang dibutuhkan untuk menghancurkan keenam tablet adalah tidak kurang dari 15 menit (Depkes RI, 2020). Dapat dilihat bahwa F3 memiliki waktu hancur paling kecil hal tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi yang digunakan akan menyebabkan kekerasan tablet kecil, kerapuhan tablet lebih besar dan waktu hancur yang lebih cepat (Sulaiman, 2007). Untuk hasil uji statistik diperoleh data normalitas dengan nilai ( $p>0,05$ ), dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan nilai ( $p=0,329>0,05$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji *one way ANOVA*. Pada uji *one way ANOVA* menunjukkan hasil ( $p=0,000 < 0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan signifikan terhadap komposisi pati labu kuning pregelatinasi pada karakteristik kekerasan tiap formula. Untuk selanjutnya dilakukan uji post hoc LSD, uji ini dilakukan untuk mengetahui formula yang berbeda

signifikan. Uji LSD dapat dikatakan berbeda signifikan jika nilai ( $p < 0,05$ ). Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.11 dan data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5. Hasil pengujian pada F1 dengan F2 dan F3 menunjukkan hasil yang berbeda signifikan dan F2 dengan F3 juga menunjukkan hasil yang berbeda signifikan. Artinya peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi memberikan pengaruh terhadap waktu hancur tablet, semakin tinggi konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi yang digunakan maka akan menghasilkan waktu hancur tablet yang lebih cepat.

Pati yang telah dilakukan modifikasi secara pregelatinasi akan memiliki ukuran partikel yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan adanya penyerapan air, sehingga memungkinkan air akan tertarik dengan adanya gaya kapiler. Saat air kontak dengan tablet akan menyebabkan melemahnya ikatan antar partikel yang akhirnya dapat menyebabkan tablet lebih cepat pecah atau hancur (Anggraeni, 2021).

## **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **7.1 Kesimpulan**

1. Pati labu kuning yang telah dimodifikasi secara pregelatinasi menghasilkan kadar lembab, sifat alir, sudut diam dan indeks kompresibilitas yang lebih baik dibandingkan dengan pati labu kuning alami sehingga dapat digunakan sebagai penghancur dalam formulasi tablet Vitamin C dengan menggunakan metode kempa langsung.
2. Peningkatan konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi sebagai bahan penghancur dapat menurunkan nilai kekerasan, meningkatkan nilai kerapuhan serta mempercepat waktu hancur tablet.
3. Konsentrasi pati labu kuning pregelatinasi paling baik terhadap mutu fisik tablet vitamin C yaitu pada konsentrasi 1 %.

### **7.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk dilakukan reformulasi dengan penambahan bahan pengikat lain yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Andi, Z.S., Ridwan., Hermawati. 2020. Sakarifikasi Pati Ubi Jalar Putih menjadi Gula Dekstrosa Secara Enzimatis. *Saintis* Vol 1 (1). Makassar : Universitas Bosowa 45
- Adubofuor, J., Anomah, J. W. & Amoah, I. 2018. *Anti-nutritional factors and mineral composition of pumpkin pulp and functional properties of pumpkin-wheat composite flour for bread preparation*. *Innovation Food Science Technology* Vol.1(1):1-9
- Agus, G. 2012. *Sediaan Farmasi Padat*. Bandung: ITB
- Akbar, F., Zulisma, A., Hamidah, H. 2013. Pengaruh Waktu simpan Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol 2 (2)
- Akbar, K. 2018. Formulasi Tablet Ekstrak Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 1–92
- Anggraeni Wulan, Hestiary ratih, Nabila Anis, Abilyo Ramadan. 2021. Kemampuan Pati Pregelatinasi Buah Sukun (*Artocarpus altilis (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg*) sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Eritromisin Stearat. *Jurnal Farmasi Indonesia* Vol 18 (2).
- Anggarini, F., Latifah, L., & Miswadi, S. S. 2013. Aplikasi *plasticizer* gliserol pada pembuatan plastik biodegradable dari biji nangka. *Indonesian Journal of Chemical Science*, Vol. 2(3)
- Anita, L., Armon F., Rindi E. 2014. Formulasi Tablet Lepas Lambat Natrium Diklofenak Menggunakan Matriks Pati Beras Ketan Prigelatinasi dari Kampar. *Scientia* Vol. 4 (1).
- Ansel, Howard. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi 4th Edition*. Penerjemah: Farida Ibrahim. Jakarta: UI-Press
- Aprilia, A., Nur Imam, S., Ade Dwi, S., Maherawati, M. 2021. Formulasi Tablet *Effervescent* Berbahan Dasar Alami. *Jurnal Agrotek* Vol 15 (4) : 1001-1009.
- Ardana, Mirhansyah., hariati., Laode, Rijai. 2015. Karakterisasi Fisikokimia Pati Buah Pisang Talas (*Musa paradisiaca var Sapientum L*) Sebagai Eksipien Formulasi Tablet. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian*.

- Aulton, M.E., & K.M.G. Taylor. 2013. Aulton's Pharmaceutics, *The Design and Manufacture of Medicines*. 4th edition. London: Churchill Livingstone.
- Brotodjojo, L. C. 2013. Semua Serba Labu Kuning. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Debjit, Bhowmik., Amrendra Singh., Darsh Gautam K.P., Samapth Kumar. 2022. *Immediate release drug delivery system-A novel drug delivery system*. Journal of Pharmaceutical and Biological Sciences; 2016, 4 (6) : pp.197-
- Deddy E., Lusia Oktora K.S., Nitta C. 2022. Optimasi Sodium Croscarmellose dan Pati Jagung Pregelatinasi dalam Orally Disintegrating Tablet Setirizin Dihidroklorida. Jurnal farmasi Indonesia. Vol 4 (2)
- Depkes RI. 2020. Farmakope Indonesia edisi VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Devi, I.A.S., Shodiquna, Q.A., Eni, N.W.D., Arisanti, C.I.S, Samirana, P.O. 2018. Optimasi Konsentrasi *Polivinil Piroolidon* (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber cassamunar Roxb*). Jurnal farmasi Udayana, Vol 7 (2).
- Dewi, S. T. and Karim, D. 2019. Pengaruh Penggunaan Serbuk Umbi Talas (*Colocasia esculenta L.Scoot*) Sebagai Bahan Pengikat Dalam Pembuatan Tablet Parasetamol. Media Farmasi, 16(1): 1–6.
- 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
- Fitri, Y.A., Drajad, P., Keri, L. 2016. Formulasi Tablet dari Ekstrak Biji Pala (*Myristica fragrans Houtt.*) Beras Miristin dan Safrol Dengan Metode Granulasi Basah. Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Technology, Vol 5 (2).
- Franc, A., Vetchý, D., Vodáčková, P., Kubalák, R., Jendryková, L., Goněc, R., 2018, *Co-processed excipients for direct compression of tablets*, *Čes. slov. Farm.* 67; 175–181
- Furqan, M, Suranto, and Sugiyarto.2018. Karakterisasi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Berdasarkan Karakter Morfologi di Daerah Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. 136–141.
- Gad S.C., 2008, *Pharmaceutical Manufacturing Handbook: Production and Processes*, A John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Gohel, M. C., and Jogani, P. D., 2005, *A review of co-processed directly compressible excipients*. J Pharm Pharm Sci., 8; 76-93

- Hasanah, N. 2022. Optimasi Kombinasi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) Dan *Polyvinylpyrrolidone* Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Paracetamol. Jember : Universitas dr. Soebandi.
- Hariati, Mirhansyah A, Laode R. 2015. Modifikasi Pati dari Buah Pisang Talas Sebagai Eksipien Tablet Dengan Teknik Pemanasan Dalam berbagai Temperatur. Prosiding Seminar Nasional kefarmasian.
- Hartesi B, Sriwidodo, Abdassah M, Chaerunisaa AY. 2016. *Starch as pharmaceutical excipient*. Int J Pharm Sci Rev Res. Vol. 41(2):59–64
- Hartemi, B., Indri, M., Amelia, S., Novia, D.M., Cindy, D.S. 2022. Modifikasi Pati Ubi Jalar Merah (*ipomoea batatas l.*) Secara Pregelatinasi Dengan Perbandingan Pati Dan Air (1:1,25) Dan (1:1). Riset Informasi Kesehatan. Vol 11 (1).
- 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. Vol 9(2), 177.
- Hastuti, M, 2008, Pengaruh Perbedaan Suhu dalam Metode Pembuatan Amilum Singkong Prigelatinasi terhadap Sifat Fisik Tablet Chlorpheniramin Maleat secara Kempa Langsung, Skripsi Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Hendrasty, HK 2003. Tepung Labu Kuning. Yogyakarta: Kanisius.
- Hu A, et al. 2015. *Ultrasonic Frequency Effect On Corn Starch And Its Cavitation*. - Food Science and Technology, 941- 947
- Indrianingsih,W.I., Wuri, Apriyana., Vita, T.R., Khairun, Nisa., Septi, Nurhayati., Cici, Darsih. 2019. The Effect of Drying Methods on Antioxidant Activity, Chemical Properties and Morphological Structure of Pumpkin (*Cucurbita moschata*). Jurnal Riset teknologi Industri. Vol 13 (1) : 33-41
- Ismail,Isriany., LISA, F., Dwi, W.L. 2018. Potensi Pati Umbi Tire (*Amorphophallus oncophyllus*) Taut Silang Fosfat Sebagai Matriks Tablet Lepas Lambat. Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia. 38-42.
- Jayusman *et al.* 2018. Pengaruh Penggunaan Amprotab Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Sawo Hejo (*Chrysophyllum Cainito L.*) . *Pharmacoscript* . Vol 1 (1) 60-69.
- Kalalo, T., Paulina, V.Y.Y., Gayatri, C. 2019. Pengaruh Penggunaan Pati Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Sebagai Bahan Pengikat Pada Granul CTM. Universitas Sam Ratulangi, Vol 7 (4).

- Kamsiati, E. 2010. Labu Kuning untuk Bahan Fortifikasi Vitamin A. In Badan Penelitian Pengembangan Pertanian Kalimantan Tengah, KalTeng, B., Ed. Badan Penelitian Pengembangan Pertanian Kalimantan Tengah: Kalimantan Tengah.
- Kandlakunta, B., Rajendran, A., and Thingnganing, L. 2008. *Carotene content of some common (cereals, pulses, vegetables, spices and condiments) and unconventional sources of plant origin*. food chemistry
- Khaidir, S., Murrukmihadi, M., Kusuma, A. P. (2015). Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* F.) Dengan Variasi Kadar Amilum Manihot Sebagai Bahan Penghancur. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1): 1-8
- Khairunnisa, R., Michrun, N., Radhia, R., Aisyah, F. 2016. Evaluasi Sifat Alir Dari Pati Talas Safira (*Colocasia esculanta var Antiquorum*) Sebagai Eksipien Dalam Formulasi Tablet. *Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*, Vol 1 (1) : 22-26.
- Koswara, S. 2009. Seri Teknologi Pangan Populer (Teori Praktek). Teknologi Pengolahan Roti. e-BookPangan.com
- Koswara, S. 2013. Teknik Pengolahan Umbi-Umbian. Bogor: Modul. IPB.
- Krisna, DimasDamarAdi.  
 “PengaruhRegelantasidanModifikasiHidrotermalTerhadapSifatFisikPadaPembuatan Edible Film dariPatiKacangMerah(*Vignaangularis. Sp*)”. Tesis. 2011
- Kusumawati, D.A. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (1): 90-100
- Kundu, S. dan Sahoo, P.K., 2008. *Recent Trends in The Developments of Orally Disintegrating Technology*, Pharma Times. Vol 40(4): 180-185
- La, Ega., Cynthia, G., 2015 Modifikasi Pati Sagu Dengan Metode Heat Moisture Treatment. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 4 (2)
- Lehninger, A. 2010. Dasar-Dasar Biokimia Jilid 3. 3rd edn. Jakarta: Erlangga
- Lenny Kadek *et al.* 2012. Pengaruh Rasio Amilum : Air Dan Suhu Pemanasan Terhadap Sifat Fisik Amilum Singkong Pregelatin Yang Ditujukan Sebagai Eksipien Tablet. *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol 1 (1)
- Maha, D.A.S., Dwi, Widaningsih., Ni, Nengah D. 2019. Kelimpahan Populasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) dan Persentase Serangannya Pada Buah Labu Kuning (*Cucurbita maxima* duch) di Provinsi Bali. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. Vol 8 (3) :354-361.

- Mariyani, K.A., Cok. Istri, S.A., Eka, I.S. 2012. Pengaruh Konsentrasi Amilum Jagung Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Vitamin E Untuk Anjing. Universitas Udayana.
- Marlina, P., Hari, A.P. 2017. Karakteristik Karet Sheet Dengan Bahan Baku Komposit Modifikasi Pati-Lateks. Jurnal Dinamika Penelitian Industri. Vol 28 (2) : 112-119
- Maulidah, L. 2020. Pengembangan Eksipien Co-process Pati Singkong (*Manihot esculenta*) Pregelatinasi Dan Sodium Karboksimetilselulosa Sebagai *Filler-Binder* Tablet. Digital Repository Universitas Jember. 1–77
- Marwati, A.D., Asep, N.Y., Lulu, Setiabudi. 2020. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Tablet Hisap Kombinasi Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) dan Vitamin C Sebagai Antioksidan. Jurnal ilmiah Jophus Vol 2 (1).
- Meirista Indri, Ruri Putri M, Amelia Soyata, Fitria, Okti L, Barmi H. 2023. Modifikasi Pati Beras Ketan Putih Sebagai Pengisi Pada Pembuatan Tablet Kempa Langsung. Majalah Farmasetika Vol 8 (1).
- Mindawarnis, Desti Hasanah. 2017. Formulasi Sediaan Tablet Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) Dengan Variasi Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Pengikat dan Evaluasi Sifat Fisiknya. Jurnal Kesehatan Palembang. Vol. 12 (1)
- Murtini, G. and Elisa, Y. 2018. Teknologi Sediaan Solid. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Mustafa, A. 2015. Analisis Proses Pembuatan Pati Umbi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa. Agrotek. Vol. 9(2): 127–133.
- Nacing, N., Ari, Irawan., Sri, Rejeki R.P., Aminullah. 2021. Profil gelatinisasi dan Sifat Fisik Tepung Campolay Masak Penuh dan Lewat Matang (*Pouteria campechina*)
- Ningsihi, A.D.F., Ni Made, D.A. 2022. Uji Sifat Fisik Sediaan Tablet Dari Ekstrak Etanol Biji Gorek (*Caesalpinia bonducella*) Sebagai Obat Diabetes Melitus Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. Jurnal Ilmiah Kefarmasian, Vol 10 (1)
- Nugroho, A.F., Ning Ima, A.W., Hendra, W. 2020. Pembuatan Tablet Hisap Campuran Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dan Angkak (*Monascus Purpureus*) Menggunakan Metode Kempa Langsung dan Granulasi Kering. Journal of Agro-based Indsutry, Vol 37 (2) : 152-161.
- Nurhayati. 2019. Modifikasi Pati Secara Asetilasi Dan Aplikasinya Pada Pembentukan Film. Jurnal Agrotek Vol. 6 No. 2

- Oktavia, A. D., Idiawati, N. and Destiarti, L. 2013. Studi Awal Pemisahan Amilosa Dan Amilopektin Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas Lam*) Dengan Variasi Konsentrasi n-Butanol. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol 2(3): 153–156.
- Paramita, Octavianti. 2013. Pengaruh Jenis Air Perendam Terhadap Kandungan Vitamin C, Serat, dan Protein Tepung Mangga ( *Mangifera Indica L.*). Jurnal Bahan Alam Terbarukan, Vol 2 (1) : 24-30.
- Pratiwi, R.D., Mimiiek, M., Siti, A. 2017. Pengaruh Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Kunyah Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sadariffa L*) Dengan Granulasi Basah. Jurnal Pharmacy Universitas Cenderawasih papua, Vol 14 (1).
- Prabasini, H., D. Ishartani, dan Rahadian, D., 2013. Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moshata*) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Jurnal teknologi pangan. Vol. 2(2)
- Pujiastuti, Anasthasia. 2016. Pengaruh Natrium CMC, HPMC K100M dan Etil Selulosa Terhadap Karakteristik Tablet Nifedipin dengan Sistem Penghantaran Mukoadhesif. Indonesian Journal on Medical Science. Vol 3 (1).
- Pramesti, H.A., Kusoro, S., Edy, C. 2015. Analisis Rasio Kadar Amilosa/Amilopektin Dalam Amilum Beberapa Jenis Ubi. Indonesia Journal of Chemical Science. Vol 4 (1)
- Purnamasari, I. W., Dwi, W. and Putri, R. 2015. ‘Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas Effect of Pumpkin Flour and Addition of Sodium Bicarbonate on Taro Flakes Characteristics’, Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(4), pp. 1375–1385.
- Purwanto, C.C., Dwi, I., Muhammad, D.R.A. 2013. Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) Dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). Jurnal Tekno Sains Pangan Vol 2 (2).
- Puspadina, V., Deny, B.L., Erna, F., Andri, P., Winda, D. 2021. *Effect of Variation of Lubricants Concentration (Magnesium Stearate) on The Physical Quality of Metoclopramid HCL Tablets With Direct Printing Methode*. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education Vol 1 (2) :67-75.
- Qiu, Y., Chen, Y., and Zhang, G. G. Z., 2009. *Developing Oral Dosage Forms; Pharmaceutical Theory and Practice*, Elsevier Inc. New York, USA. p.117-118

- Rahayuningsih, D., Agus, S., Suparman. 2010. Pengaruh Penggunaan Amilum Singkong Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Aspirin. *Journal Pharmacy* Vol. 7 (3)
- Rahayu, S., Azhari, N., & Ruslinawati, I. 2017. Penggunaan Amylum Manihot Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen Secara Kombinasi Intragranular-Ekstragranular. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 2598–2095
- Ramesh, K., Threveen, C., and Hareesha, C. 2011. *Taste Masking and Evaluation Methods for Orodispersible Tablets*. *Int J Pharm Ind Res*. Vol 1 : 1-5
- Respati, Andri nupia. 2010. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak dalam Pembuatan Mie Kering. Skripsi diterbitkan Surakarta : Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Rowe, R. C., Paul J Sheskey, P. J., & Owen, S. C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (U. Royal Pharmaceutical Society of Great Britain London (ed.); Fifth). Publications division of the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. and Quinn, M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipients*. 6th edn. The Pharmaceutical Press. London. 685 – 694.
- Rustanti, Ninik. 2016. *Buku Ajar Ekonomi Pangan dan Gizi*. Semarang: Deepublish
- Samsuri, Bilal. 2008. *Penggunaan Prigelatinisasi Pati Singkong Suksinat sebagai Matriks dalam Sediaan Tablet Mengapung Verapamil Hcl*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Santoso, E. B. 2013. *Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu Terhadap Sifat Sensoris dan Fisikokimia Puree Labu Kuning (Cucurbita Moschata)*. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta
- Sekti, B.H., Agung, Permata., Neysa, Oktadiva S.P. 2022. *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Tablet Kempa Ekstrak Daun Pepaya*. *Jurnal of Herb Farmacological* Vol 4 (1) : 53-62
- Selpiana,. 2015. *Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tepung Nasi Aking*. Palembang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Siregar, CJP dan Wikarsa, S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. EGC : Jakarta
- Siswanto V., Anita M.S., Yustinus M. 2015. *Karakteristik Cookies Dengan Variasi Terigu Dan Tepung Pisang Tanduk Pregelatinisasi*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.

- Sapri., Dedi, S., Rizki K. 2012. Pengaruh Penggunaan Pati Biji Cempedak (*Arthocarpus Champeden Lour*) sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol secara Granulasi Basah. *J. Trop. Pharm. Chem.* 2(1):47-6
- Suciati, A., Andi, Sri S.A., Lija, O.A. 2019. Pengaruh Perbedaan Bahan Pengikat yang Dikombinasikan Dengan Bahan Penghancur Dalam Sediaan Tablet Hisap Ekstrak *Habbatus Sauda'* (*Nigella Sativa L.*). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy.*
- Sudarto, Y. 2000. *Budidaya Waluh*. Yogyakarta: Kanisius
- Suherv, W.N., Armon, F., Buddy, G. 2016. Perbandingan Metode Granulasi basah dan Kempa Langsung Terhadap Sifat Fisik dan Waktu hancur *Orally Disintegrating Tablets* (ODTs) Piroksikam. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, Vol 2 (2).
- Sukmawati, Ika Kurnia., Melysa., Karimah., Denny F.H., Linda W., Dean A., Fanni A. 2023. Optimalisasi Peran Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) dan Persatuan Ahli Farmasi Indonesia (PAFI) Dalam Swamedikasi Sediaan Obat Syrup Diduga Penyebab Gangguan Ginjal Pada Anak. *Jurnal pengabdian Mandiri*. Vol 2 (1) : 83-92.
- Sulaiman, T.N Saifullah, 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Yogyakarta: UGM
- Sulaiman, T.N.S., Salman, S. 2020. *Excipient For Tablet Manufacturing With Direct Compression Method*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. Vol. 3 (2) : 64-76.
- Suparman, A., Yasmiwar, S., Anis, Y.C. 2021. Formulasi Tablet Dengan Bahan Aktif Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia : Review. *Majalah farmasetika*, Vol 6 (3) : 234-252
- Syofyan, S., Yelni, E. A., & Azhar, R. 2017. Penggunaan Kombinasi Pati Bengkuang–Avicel PH101 Sebagai Bahan Pengisi Co-Process Tablet Isoniazid Cetak Langsung. *Jurnal Farmasi Higea*. Vol 5(1), 42–50.
- U.S. Pharmacopeia. 2018. *The United States Pharmacopeia, USP 41/The National Formulary, NF 6*. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc., p.6459-6460
- U.S. Pharmacopeia. 2007. *The United States Pharmacopeia, USP 30/The National Formulary, NF 25*. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc., p.2635
- Widya, D. 2017. Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Pre-Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Tentang Peranan Vitamin C Bagi Kesehatan Kulit. *Universitas Hasanuddin*. Vol 93 (1)

- Yanti, Duma. 2007. Optimasi Komposisi Asam Sitrat dan Asam Tartrat Dalam Tablet *Effervescent* Vitamin C : Aplikasi Metode Desain Faktorial. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Yulianawatia, T. A., & Isworo, J. T. 2012. Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, dan Sifat Sensorik Yoghurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan dan Pencahayaan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 3(1)
- Yulianti, D.A., Suyatno, Sutoyo. 2021. Formulasi tablet Effervescent Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynous L. Merr.*) Dengan Variasi Konsentrasi Asam dan Basa. *Journal of Pharmacy Science and Practice*, Vol 8 (1).
- Zana, N.N., Iyan, S. 2020. Metode Pembuatan dan Kerusakan Fisik Sediaan Tablet. *Majalah farmasetika*, Vol 5 (2) : 82-93.
- Zulfa, Elya., Malinda, Prihantini. 2019. Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L.*). *Jurnal Pharmascience*, Vol 6 (2) : 55-64.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 COA dan Surat Determinasi

#### 1. Determinasi

<small>Kode Dokumen : FR-A1/K-064 Revisi : 0</small>
 <b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER UPA, PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU</b> <small>Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531 E-mail : <a href="mailto:Polije@polije.ac.id">Polije@polije.ac.id</a> Web Site : <a href="http://www.Polije.ac.id">http://www.Polije.ac.id</a></small>
<b><u>SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN</u></b> No: 233/PL17.8/PG/2022
<p>Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 4016/FIKES.UDS/U/IX/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA, Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:</p>
<p>Nama : Triksi Nur Oktavianti NIM : 19040136 Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi</p>
<p>maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah: <i>Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Cucurbitales; Famili: Cucurbitaceae; Genus: Cucurbita; Spesies: Cucurbita moschata, Duch</i></p>
<p>Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.</p>
<p>Jember, 26 Desember 2022 Ka. UPA, Pengembangan Pertanian Terpadu  Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM NIP. 197106212001121001</p>

	<p>kebanyakan berkelamin tunggal, tanpa mahkota tambahan.....118. Cucurbitaceae.</p> <p>1b Alat pembelit terbelah. Tumbuh-tumbuhan berumah 1 .....4</p> <p>4b Bunga jantan tunggal atau dalam berkas. Buah yang masak banyak air, tidak membuka.....5</p> <p>5b Bangun daun bersegi 5 bulat telur, bertaju 5-7. Daging buah kuning atau oranye. Biji putih kotor atau kuning pucat.....6. <i>Cucurbita</i></p> <p style="text-align: center;">6. <i>Cucurbita</i></p> <p>Tanaman 1 tahun, menjalar jauh dan berakar dari bukannya atau memanjat; jika diremas berbau tak enak. Batang besar, bersegi 5 tumpul, 3-10 m panjangnya, berambut kaku kasar dan sangat rapat, juga penuh dengan bintik kelenjar. Alat pembelit terbelah 2 banyaknya. Daun dengan pangkal bentuk jantung, berambut panjang, sisi bawah mengandung kelenjar, 7-35 kali 10-35 cm. Kelopak bentuk lonceng, berbagi hingga pangkalnya; taju 4-7. Kebanyakan 5, bentuk garis, pada ujungnya melebar, bergigi tak teratur hingga bercangap, berambut panjang. Mahkota bentuk lonceng 1k bercangap atau berbagi lebih dalam, kuning, 8-15 cm tingginya, berambut; taju 4-7, kebanyakan 5. Bunga jantan: tangkai berambut panjang dan berambut kelenjar, 5-25 cm; benang sari 3; kepala sari bentuk S. Bunga betina: tangkai 2-7 cm; staminodia 3, segitiga pendek; kepala putik 3-5, bertaju, berjerawat. Buah berubah bentuknya, besarnya maupun warnanya, bentuk bola pipih, tanpa atau dengan 15-30 alur, kuning, kuning kecoklatan atau oranye. Ditanam, kadang-kadang menjadi liar di padang belukar. <i>Pompoen</i>, N, <i>Labu</i>, Ind, Md, <i>Waluh</i>, J, S..... <i>Cucurbita moschata</i>, Duch</p>
--	---

## REFERENSI

- C.G.G.J. Van Steenis, G. Den Hoed, S. Bloembergen, dan P.J. Eyma. 2005. *Flora*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- C.G.G.J. Van Steenis. 2010. *Flora Pegunungan Jawa (The Mountain Flora of Java)*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI: Bogor.
- Muzayyinah. 2008. *Terminologi Tumbuhan*. LPP UNS dan UNS Press: Surakarta.
- Rosanti, D. 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

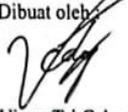
Mengetahui,  
Ka. UPA, Pengembangan Pertanian Terpadu



Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM  
NIP. 197106212001121001

Jember, 26 Desember 2022

Dibuat oleh



Ujang Tri Cahyono, S.P.,M.M  
NIP. 198107082006041003



Kode Dokumen : FR-AL/K-064  
Revisi : 0

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
UPA, PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU**  
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax (0331) 333531  
E-mail : [Polije@polije.ac.id](mailto:Polije@polije.ac.id) Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

Lampiran : 1 Berkas  
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Labu Kuning sebagai Kajian Skripsi  
Nama Peneliti : Triksi Nur Oktavianti (Mahasiswa Farmasi Univ dr. Soebandi)  
Judul Skripsi: Formulasi Tablet Vitamin C Menggunakan Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata*, Duch) Pregelatinasi sebagai Penghancur.  
Pengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, S.P.,M.M

#### Hasil Identifikasi Klasifikasi Tanaman Labu Kuning

Klasifikasi Tanaman Labu Kuning :

Kingdom/ Regnum : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub Divisio : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledoneae)  
Ordo : Cucurbitales  
Famili : Cucurbitaceae  
Genus : Cucurbita  
Spesies : *Cucurbita moschata*, Duch

#### Kunci Determinasi Tanaman Labu Kuning

Kunci Determinasi	Keterangan
1b, 2a (gol 2), 27a, 28b, 29b, 30b, 31b, (118) Family Cucurbitaceae, 1b, 4b, 5b (6) genus <i>Cucurbita</i> , spesies: <i>Cucurbita moschata</i> , Duch	1b Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati. Sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
	2a Terdapat alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan kebanyakan memanjat (golongan 2).....27
	27a Daun tunggal, tepinya rata, bergigi atau berlekuk, tetapi tidak bergigi menyirip rangkap.....28
	28b Alat pembelit lain menancapnya.....29
	29b Alat pembelit tidak terdapat di dalam karangan bunga, tetapi tertancap pada daun.....30
	30b Alat pembelit terdapat di dalam atau di tepi ketiak daun. Daun kerap kali berlekuk.....31
	31b Bunga tidak mempunyai kelopak tambahan demikian.

## 2. Vitamin C

**LUWEI PHARMACEUTICAL GROUP CO.,LTD.**  
Shuangfeng Industrial Park,Zichuan District,Zibo City,Shandong,China

<b>CERTIFICATE OF ANALYSIS</b>		
		Date: Nov.15.2022
Product Name	ASCORBIC ACID	
Analysis Standard	BP2016/USP39/FCC10/E300	
Batch No	1220123048	
Quantity	5000 Kg	
Manufacture Date/Expiry Date	Jun. 2022 / May.2025	
Shelf Life	3 Years	
Net/Gross Weight	25KG /26.3KG	
<b>Only for Indonesia Market</b>		
Analysis Contents	Analysis Standard	Analysis Results
Analysis Contents	Analysis Standard	Analysis Results
Characteristics	White or almost White	Pass
Identification	Positive Reaction	Positive
Melting Point	About 190°C	190.8°C
PH(with 5% water solution)	2.1-2.6	2.37
Clarity Of Solution	Clear	Clear
Colour Of Solution	≤BY <sub>7</sub>	<BY <sub>7</sub>
Copper	≤5ppm	<5ppm
Heavy Metals	≤10ppm	<10ppm
Mercury	≤0.1mg/kg	<0.1mg/kg
Lead	≤2mg/kg	<2mg/kg
Arsenic	≤3ppm	<3ppm
Oxalic Acid	≤0.2%	<0.2%
Iron	≤2ppm	<2ppm
Cadmium(Cd)	<1mg/kg	<1mg/kg
Loss on Drying	≤0.4%	<0.4%
Sulphate Ash(Residue On Ignition)	≤0.1%	<0.1%
Specific Optical Rotation	+20.5° - +21.5°	+21.00°
Residual Solvents	Pass	Pass
Assay	99.0%-100.5%	99.76%
<b>Conclusion</b>	<b>The Above-Mentioned Product Conforms To BP2016/USP39/FCC10/E300</b>	

*Asma natura*

## 3. Mg Stearat



## CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product: MAGNESIUM STEARATE EUR PHAR						
Batch: MGSV1210379						
Notes: Complies with the current version of the USP/NF/EP/BP/IP/ChP						
Manufacturing Date : 12-August-2021						
Expiry Date : 11-August-2023						
Test date: 12-August-2021						
Aspect: POWDER						
Assay		Method	Unit	Min	Max	Result
Identification Test	A Freezing Point of Fatty Acids	MFAC1062	°C	53	--	56.4
	B Acid Value of Fatty Acids	MFAC1010	mg KOH/g	198	210	208.0
	C Fatty Acid GC Retention Time	MFAC1960	--	Conforming		Conforming
	D for Magnesium	MFAC1065	--	Conforming		Conforming
Acidity or Alkalinity (0.1M)		MFAC1010	ml	--	0.05	0.05
Chloride		MFAC1470	%	--	0.1	<0.1
Sulphates		MFAC1470	%	--	0.5	<0.5
Heavy Metals (total)		MFAC1390	ppm	--	10	<5
Lead		MFAC1390	ppm	--	2	<0.4
Arsenic		MFAC1390	ppm	--	3	<0.4
Nickel		MFAC1390	ppm	--	5	<0.4
Cadmium		MFAC1390	ppm	--	1	<0.1
Loss on Drying @ 105°C		MFAC1020	%	--	4.0	2.6
Magnesium Content		MFAC1060	%	4.0	5.0	4.8
Sieve Residue @ 200 mesh (75µ)		MFAC1030	%	--	1.0	0.5
Bulk Density		MFAC1040	g/L	140	200	189
Oxide		MFAC1060	%	6.65	8.3	7.95
Fatty Acid Composition	C <sub>18</sub>	MFAC1360	%	40.0	--	43.4
	C <sub>18</sub> + C <sub>17</sub>	MFAC1360	%	90.0	--	98.7
Residual Solvents		MFAC1025	--	To Pass Test		Passed
Total Aerobic Microbial Count		MFAC1960	CFU/g	--	1000	<10
Mould & Yeast		MFAC1960	CFU/g	--	100	<10
Escherichia Coli		MFAC1960	--	Absent/g		Absent
Salmonella		MFAC1960	--	Absent/10g		Absent

Purchase Order No. 060/PH/XXI

LAB QUALITY CONTROL



1 Merlimau Place, Jurong Island, Singapore 627862 Tel: (65) 6360-0300 Fax: (65) 6360-0303, 6360-0302

## 4. PVP K-30

COA Code: JHNHPK30PG(USP41)0002


**JH Nanhang Life Sciences Co., Ltd.**  
**Certificate of Analysis**

Product Name	Povidone K30	Batch No.	PK30-210316F23	Date of Mfg	20210316
Quantity	6000KG	Packaging	25KG/Fibre Drum	Expiry Date	20250315
Source	PVP Workshop	Reference	USP41		
No.	Items	Specification			Test Results
1.	Appearance	White or yellowish-white, hygroscopic powder			Complies
2.	Solubility	Freely soluble in water, ethanol 96%, methanol, very slightly soluble in acetone			Complies
3.	Identifications A, B, C, D, E	Positive			Complies
4.	Appearance of solution	Clear and NMT B, BV <sub>1</sub> , or R <sub>1</sub>			Complies
5.	pH	3.0-5.0			3.5
6.	K-Value	27.0-32.4			29.1
7.	Aldehydes, ppm	≤ 500			54.2
8.	Peroxides, ppm	≤ 400			22.6
9.	Formic acid, %	≤ 0.5			0.2
10.	Hydrazine, ppm	≤ 1			<1
11.	Impurity A(1-vinylpyrrolidin-2-one), ppm	≤ 10			0.30
12.	Impurity B(2-pyrrolidone), %	≤ 3.0			1.1
13.	Heavy metals, ppm	≤ 10			<10
14.	Lead, ppm	≤ 10			<10
15.	Water, %	≤ 5.0			2.8
16.	Sulphated ash, %	≤ 0.1			0.07
17.	Nitrogen content, %	11.5 - 12.8			12.1
18.	* Total Aerobic Plate count, CFU/g	≤ 100			<10
19.	* Total Mold/Yeast count, CFU/g	≤ 100			<10
20.	* E.coli, CFU/g	Not detected			Complies
21.	* Staphylococcus Aureus, CFU/g	Not detected			Complies
22.	* Pseudomonas Aeruginosa, CFU/g	Not detected			Complies
23.	* Salmonella, CFU/g	Not detected			Complies

Note: The above tests with \* are performed randomly.

Conclusion: Material meets the requirement for Povidone in USP41.

Completed by: Wu Linqian	Signature:	Date: 25/3/2021
QC Manager: Tong Mengxin	Signature:	Date: 25/3/2021
Released by QA Manager: Zhang Ming	Signature:	Date: 25/3/2021

Factory address: No.16 Layin Road, Hi-Tech Industrial Zone, Quzhou, Zhejiang, 324004 P. R. China

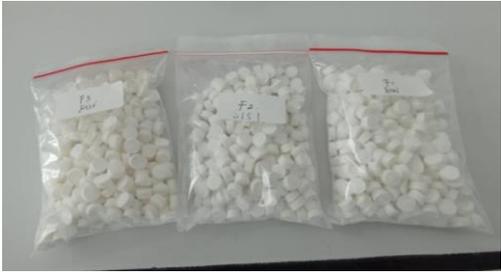


**Lampiran 2 Gambar Penelitian**

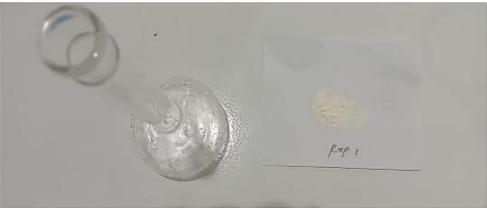
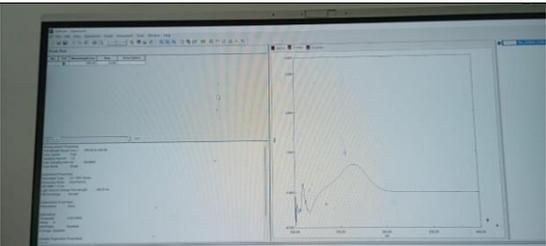
No.	Proses Penelitian	Gambar
1.	Labu kuning yang digunakan dalam penelitian	
2.	Pengupasan dan pembersihan labu kuning	
3.	Pemarutan dan pemerasan labu kuning	
4.	Perendaman labu kuning dengan aquadest	

5.	Proses pengovenan dan Hasil pengovenan pati labu kuning	 
6.	Proses pregelatinasi pati labu kuning	
7.	Proses pengovenan pati pregelatinasi dan hasil pregelatinasi setelah dioven dan dihaluskan	 

8.	Proses pengujian kadar lembab	
9.	Proses pengujian sifat alir	
10.	Proses pengujian sudut diam	
11.	Proses pengujian indeks kompresibilitas	

12.	Proses pencetakan tablet	 A person in an orange shirt is operating a manual tablet press machine. The machine has a large red hand crank and a hopper for powder. The person is adjusting the machine's settings.
13.	Tablet yang dihasilkan	 Three clear plastic bags containing white, round tablets. The bags are labeled with handwritten text: 'F3', 'F2', and 'F1'. The tablets are small and uniform in size.
14.	Proses pengujian kekerasan tablet	 A UniLab tablet hardness tester. It is a white machine with a blue control panel featuring a digital display and several buttons. The brand name 'UniLab' is visible on the front.
15.	Proses pengujian kerapuhan tablet	 A tablet friability tester. It is a white machine with a large, clear plastic drum. The machine is used to test the mechanical strength of tablets by tumbling them.

16.	Proses pengujian waktu hancur tablet	
19.	Pembuatan larutan baku pembanding	
20.	Penimbangan 20 tablet vitamin C satu per satu	

21.	Penggerusan tablet vitamin C	
22.	Penimbangan sampel tablet vitamin C	
23	Pembuatan larutan sampel	
24.	Pembacaan absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-VIS	

## Lampiran 5 Data Uji Statistik

1. Uji Kadar Lembab
  - a. Normalitas

### Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
PATI		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KADAR	PATI ALAMI	.298	3	.	.916	3	.439
LEMBAB	PATI PREGELATINASI	.304	3	.	.907	3	.407

a. Lilliefors Significance Correction

- b. Homogenitas

### Test of Homogeneity of Variances

KADAR LEMBAB

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.930	1	4	.162

## c. Uji Independen Sample T-Test

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KADAR LEMBA B	Equal variances assumed	2.930	.162	-53.074	4	.000	-3.66000	.06896	-3.85147	-3.46853
	Equal variances not assumed			-53.074	2.718	.000	-3.66000	.06896	-3.89294	-3.42706

## 2. Sifat Alir

## a. Normalitas

**Tests of Normality**

	PATI	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SIFAT ALIR	PATI ALAMI	.253	3	.	.964	3	.637
	PATI PREGELATINASI	.304	3	.	.907	3	.407

## a. Lilliefors Significance Correction

## b. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

SIFAT ALIR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.779	1	4	.427

## c. Independen Sample T-Test

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
SIFA T ALIR	.779	.427	-	4	.000	-3.55667	.05185	-	-	
			68.589					3.70064	3.41270	
			-	3.336	.000	-3.55667	.05185	-	-	
		68.589	3.71268					3.40065		

## 3. Sudut Diam

## a. Normalitas

**Tests of Normality**

	PATI	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SUDUT	PATI ALAMI	.178	3	.	1.000	3	.959
	PATI PREGELATINASI	.212	3	.	.990	3	.811

a. Lilliefors Significance Correction

## b. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

SUDUT DIAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.004	1	4	.373

## c. Independet Sample T-Test

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
SUDU T DIAM	1.004	.373	5.536	4	.005	12.87667	2.32590	6.41895	19.33439
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			5.536	3.046	.011	12.87667	2.32590	5.53762	20.21571

## 4. Uji Kompresibilitas

## a. Normalitas

**Tests of Normality**

	PATI	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
INDEKS	PATI ALAMI	.229	3	.	.982	3	.741
KOMPRESIBILITAS	PATI PREGELATINASI	.176	3	.	1.000	3	.975

## a. Lilliefors Significance Correction

## b. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

## INDEKS KOMPRESIBILITAS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.115	1	4	.752

## c. Independent Sample T-Test

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
INDEKS KOMPRESIBILI TAS	Equal variances assumed	.115	.752	12.15 1	4	.000	17.37333	1.42975	13.4037 2	21.3429 5
	Equal variances not assumed			12.15 1	3.724	.000	17.37333	1.42975	13.2848 7	21.4617 9

5. Uji Kekerasan  
a. Normalitas

**Tests of Normality**

	FORMUL	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KEKERASAN	F1	.175	3	.	1.000	3	1.000
TABLET	F2	.285	3	.	.932	3	.497
	F3	.314	3	.	.893	3	.363

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

KEKERASAN TABLET

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.037	2	6	.964

c. ANOVA

**ANOVA**

KEKERASAN TABLET

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.259	2	.129	17.393	.003
Within Groups	.045	6	.007		
Total	.304	8			

## d. Uji LSD

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: KEKERASAN TABLET

LSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	.263*	.070	.010	.09	.44
	F3	.410*	.070	.001	.24	.58
F2	F1	-.263*	.070	.010	-.44	-.09
	F3	.147	.070	.083	-.03	.32
F3	F1	-.410*	.070	.001	-.58	-.24
	F2	-.147	.070	.083	-.32	.03

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

## 6. Uji Kerapuhan

## a. Normalitas

**Tests of Normality**

	FORMUL	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KERAPUH	F1	.385	3	.	.750	3	.000
AN	F2	.385	3	.	.750	3	.000
	F3	.384	3	.	.751	3	.002

## a. Lilliefors Significance Correction

## b. Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

KERAPUHAN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
15.962	2	6	.004

## c. Kruskal

**Ranks**

	FORMUL A	N	Mean Rank
KERAPUH	F1	3	2.33
AN	F2	3	4.67
	F3	3	8.00
	Total	9	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	KERAPUH AN
Chi-Square	6.771
Df	2
Asymp. Sig.	.034

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
FORMULA

## d. Uji Mann Whitney

**Formulasi 1 – Formulasi 2****Ranks**

	FORMUL A	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUH	F1	3	2.33	7.00
AN	F2	3	4.67	14.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	KERAPUH AN
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.650
Asymp. Sig. (2-tailed)	.099
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: FORMULA

b. Not corrected for ties.

**Formulasi 1 – Formulasi 3****Ranks**

	FORMUL A	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUH	F1	3	2.00	6.00
AN	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	KERAPUH AN
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: FORMULA

b. Not corrected for ties.

### Formulasi 2 – Formulasi 3

#### Ranks

	FORMUL A	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUH	F2	3	2.00	6.00
AN	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	KERAPUH AN
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: FORMULA

b. Not corrected for ties.

#### 7. Waktu Hancur

##### a. Normalitas

#### Tests of Normality

	FORMULA SI	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
WAKTU	F1	.204	3	.	.993	3	.843
HANCUR	F2	.285	3	.	.932	3	.497
	F3	.301	3	.	.912	3	.424

a. Lilliefors Significance Correction

## b. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

WAKTU HANCUR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.348	2	6	.329

## c. ANOVA

**ANOVA**

WAKTU HANCUR

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.870	2	3.435	865.936	.000
Within Groups	.024	6	.004		
Total	6.894	8			

## d. Uji LSD

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: WAKTU HANCUR

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULASI F1	FORMULASI F2	1.05667*	.05142	.000	.9308	1.1825
	FORMULASI F3	2.14000*	.05142	.000	2.0142	2.2658
FORMULASI F2	FORMULASI F1	-1.05667*	.05142	.000	-1.1825	-.9308
	FORMULASI F3	1.08333*	.05142	.000	.9575	1.2092
FORMULASI F3	FORMULASI F1	-2.14000*	.05142	.000	-2.2658	-2.0142
	FORMULASI F2	-1.08333*	.05142	.000	-1.2092	-.9575

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