

**EVALUASI PATI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* durch)
SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM
FORMULASI TABLET IBUPROFEN**

SKRIPSI



Oleh:

DEWI MASRUROH

NIM. 19040022

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

2023

**EVALUASI PATI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* durch)
SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM
FORMULASI TABLET IBUPROFEN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh:

DEWI MASRUROH

NIM. 19040022

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

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

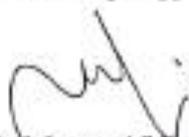
Jember, 07 Juli 2023

Pembimbing Utama



Dr. apt. Lina Winarti, S.Farm, M.Sc
NIDN. 0019107903

Pembimbing Anggota



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Evaluasi Pati Labu Kuning (Cucurbita moschata durch)* Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

Hari : Jum'at

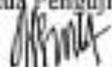
Tanggal : 07 Juli 2023

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi

Universitas dr. Soebandi Jember

Tim Penguji

Ketua Penguji,

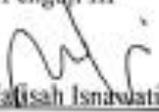

Susilawati, M.Kes
NIDN. 4003127401

Penguji II,


Dr. apt. Lina Winarti, S.Farm, M.Sc

NIDN. 0019107903

Penguji III


apt. Nalisah Isnawati, M.Si

NIDN. 0724128002

Mengesahkan,


Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi Jember

apt. Lindaivall Setyaningrum, M.Farm
NIDN. 07030668903

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dewi Masruroh

NIM : 19040022

Program Studi : Sarjana Farmasi

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 07 Juli 2023

Yang menyatakan,

The image shows a yellow 10,000 Rupiah Indonesian Revenue Stamp (Meterai Tempel) with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METERAI TEMPEL'. The serial number 'G283BAJX299534088' is visible at the bottom of the stamp.

Dewi Masruroh

SKRIPSI

EVALUASI PATI LABU KUNING (*Cucurbita moschata durch*) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET IBUPROFEN

Oleh :

Dewi Masruroh

NIM. 19040022

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr, apt. Lina Winarti, S.Farm, M.Sc

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

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji Allah SWT dengan kemurahan dan ridho-Nya, skripsi ini dapat ditulis dengan baik dan lancar sampai selesai. Dengan ini akan saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Nabiku, Nabi Muhammad SAW sebagai panutan bagi umat muslim yang penuh dengan kemuliaan dan ketaatan kepada Allah SWT yang memberikan motivasi kepada saya tentang kehidupan dan mengajarku hidup melalui sunnah-sunnahnya.
2. Kedua orang tua saya yaitu Abi (M. Nur Hasan) dan Ummi (Anik Hartini) yang tercinta yang selalu memberikan ketenangan, kenyamanan, motivasi, do'a terbaik, dan menyisihkan finansialnya, sehingga saya bisa menyelesaikan masa studi saya.
3. Ibu Dr, apt. Lina Winarti, S.Farm, M.Sc selaku dosen pembimbing 1, ibu apt. Nafisah Isnawati S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing anggota, dan dan ibu Susilawati M.Kes selaku ketua penguji saya yang telah sabar dan bersedia membimbing serta memberikan saran dan masukan selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu dosen Program Studi S1 Farmasi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Kakak saya tercinta (Ahmad Rofik) yang selalu memberikan do'a dan dukungan serta kasih sayang hingga saat ini dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kepada kedua orang tua kita.

6. Sahabat terdekat saya (Novi Purwaningtyas) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk saya dalam menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat-sahabat terbaikku (Udiani Setyaningrum, Triksi Nur Oktavianti, Aura Ratu Jelita M.C.) yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, banyak membantu serta motivasi.
8. Teman-teman kuliah angkatan 2019 khususnya 19A Farmasi yang telah 4 tahun bersama. Kalian sudah menjadi teman terbaik untuk saya selama menempuh pendidikan sarjana.
9. Almamaterku tercinta Universitas dr. Soebandi.

Hanya bisa mengucapkan terimakasih dan do'a yang dapat saya panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan dapat balasan dari Allah SWT.

Jember, 07 Juli 2023

MOTTO

“Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlal tenang dan sabar”

(Umar bin Khattab)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji
kekuatan akarnya”

(Ali bin Abi Thalib)

“Orang yang hebat dalah orang yang memiliki kemampuan untuk
menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu
senang”

(Imam Syafi'i)

ABSTRAK

Masruroh, Dewi* Winarti, Lina** Isnawati, Nafisah*** 2023. **Evaluasi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen.** Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr Soebandi.

Latar belakang : Perkembangan labu kuning di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Peningkatan labu kuning belum sebanding dengan pemanfaatannya. Pemanfaatan labu kuning masih kurang luas. Salah satu pemanfaatan labu kuning dapat dilakukan pengubahan menjadi pati. Pati labu kuning dapat digunakan sebagai bahan penghancur dalam formulasi tablet ibuprofen dengan variasi konsentrasi yaitu F1 10%, F2 15%, dan F3 20%.

Metode : Desain penelitian eksperimental laboratorium dengan mengamati dan mencatat hasil dari Evaluasi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen.

Hasil Penelitian : Konsentrasi terbaik pati labu kuning sebagai penghancur untuk menghasilkan tablet ibuprofen yang memenuhi persyaratan yaitu konsentrasi 15%. Uji *one way* ANOVA menunjukkan bahwa ada pengaruh pati labu kuning sebagai bahan penghancur terhadap evaluasi massa cetak dan tablet ibuprofen.

Kesimpulan : Perbedaan konsentrasi pati labu kuning sebagai bahan penghancur sangat berpengaruh terhadap karakteristik fisik massa cetak dan tablet ibuprofen

Kata kunci : Pati Labu kuning, Bahan Penghancur, Ibuprofen.

*Peneliti

**Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Masruroh, Dewi* Winarti, Lina** Isnawati, Nafisah*** 2023. **Evaluation of Yellow Pumpkin Starch (*Cucurbita moschata* durch) As a Disintegrating Material in the Formulation of Ibuprofen Tablets.** Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi.

Background : The development of pumpkin in Indonesia continues to increase every year. The increase in pumpkin has not been proportional to its utilization. Utilization of pumpkin is still not widespread. One of the uses of pumpkin is to convert it into starch. Starch from pumpkin is made into tablets as a disintegrating agent in the formulation of ibuprofen tablets with various concentrations, namely F1 10% F2 15% and F3 20%.

Methods : Laboratory experimental research design by observing and recording the results of the Evaluation of Yellow Pumpkin Starch (*Cucurbita moschata* durch) as Disintegrants in Ibuprofen Tablet Formulations.

Research Results : The best concentration of pumpkin starch as a disintegrant for produced ibuprofen tablets that met the requirements, namely a concentration of 15%. *One way* ANOVA test showed that there was an effect of pumpkin starch as a disintegrant on the evaluation of the mass of prints and ibuprofen tablets.

Conclusion : The difference in the concentration of pumpkin starch as a disintegrant greatly affects the physical characteristics of the printed mass and ibuprofen tablets.

Keywords : Pumpkin Starch, Disintegrants. Ibuprofen

*Research

**Supervisor 1

***Supervisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Pati labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch) Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen.”**

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

1. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Soebandi.
2. apt. Dhina Ayu Susanti., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi
3. Susilawati, M.Kes selaku penguji I (Ketua Penguji)
4. Dr, apt. Lina Winarti, S. Farm, M.Sc selaku pembimbing utama dan penguji II.
5. apt. Nafisah Isnawati S.Farm.,M.Si. selaku pembimbing II (anggota) dan penguji III.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 07 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
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
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Deskripsi Tanaman Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i> durch).....	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Labu Kuning.....	7
2.1.2 Morfologi Tanaman Labu Kuning.....	8
2.1.3 Daging Buah Labu Kuning.....	9
2.1.4 Kandungan Kimia Pati Labu Kuning	10
2.2 Pati	11
2.2.1 Komponen Penyusun Pati.....	12
2.2.2 Isolasi Pati	13
2.3 Tablet.....	16
2.3.1 Definisi Tablet	16
2.3.2 Keuntungan dan Kelemahan Tablet.....	16
2.3.3 Metode Pembuatan Tablet	17
2.3.4 Bahan Eksipien Dalam Pembuatan Tablet.....	19
2.4 Evaluasi Sifat Fisik Massa Cetak	22
2.4.1 Waktu Alir	22
2.4.2 Sudut Diam	22
2.4.3 Indeks Kompresibilitas.....	23
2.5 Evaluasi Sifat Fisik Tablet	23
2.5.1 Keseragaman Bobot Tablet	23
2.5.2 Kekerasan Tablet	24

2.5.3 Kerapuhan Tablet.....	25
2.5.4 Waktu Hancur Tablet.....	25
2.5.5 Disolusi Tablet.....	26
2.6 Monografi Bahan Pembuatan Tablet	26
2.6.1 Ibuprofen	26
2.6.2 Avicel PH 102.....	27
2.6.3 Pati Labu Kuning	28
2.6.4 PVP K-30.....	28
2.6.5 Magnesium Stearat.....	29
BAB 3 KERANGKA KONSEP.....	30
3.1 Kerangka Konsep.....	30
3.2 Hipotesis Penelitian.....	31
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	33
4.1 Desain Penelitian.....	33
4.2 Populasi dan Sampel	34
4.2.1 Populasi Penelitian.....	34
4.2.2 Sampel Penelitian.....	34
4.3 Variabel Penelitian	34
4.3.1 Variabel Bebas	34
4.3.2 Variabel Terikat	34
4.3.3 Variabel Terkontrol.....	34
4.4 Tempat Penelitian.....	35
4.5 Waktu Penelitian	35
4.6 Definisi Operasional.....	35
4.7 Pengumpulan Data	37
4.7.1 Teknik Pengumpulan Data	37
4.7.2 Instrumen Penelitian.....	37
4.8 Prosedur Penelitian	38
4.8.1 Pembuatan Pati Labu Kuning	38
4.8.2 Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning	39
4.8.3 Susunan Formula Tablet	40
4.8.4 Pembuatan Campuran Massa Cetak.....	40
4.8.5 Evaluasi Massa Cetak Tablet	41
4.8.6 Pembuatan Tablet.....	43
4.8.7 Evaluasi Karakteristik Tablet.....	44
4.8.8 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	49
BAB 5 HASIL PENELITIAN	51
5.1 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning	51
5.2 Hasil Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning	52
5.2.1 Uji Organoleptis.....	52
5.2.2 Uji Identifikasi Pati	52
5.3 Hasil Pembuatan Campuran Massa Cetak	53
5.4 Hasil Evaluasi Massa Cetak Tablet.....	53
5.4.1 Uji Waktu Alir	53
5.4.2 Uji Sudut Diam	54
5.4.3 Uji Indeks Kompresibilitas.....	55

5.5 Hasil Pembuatan Tablet	57
5.6 Hasil Evaluasi Karakteristik Tablet	57
5.6.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet.....	57
5.6.2 Uji Kekerasan Tablet	58
5.6.3 Uji Kerapuhan Tablet.....	59
5.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet.....	60
5.6.5 Uji Disolusi	61
BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN	63
6.1 Pembuatan Pati Labu Kuning	63
6.2 Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning	64
6.2.1 Uji Organoleptis.....	64
6.2.2 Uji Identifikasi Pati	65
6.3 Pembuatan Campuran Massa Cetak.....	66
6.4 Evaluasi Massa Cetak Tablet	67
6.4.1 Uji Waktu Alir	67
6.4.2 Uji Sudut Diam	68
6.4.3 Uji Indeks Kompresibilitas.....	69
6.5 Pembuatan Tablet.....	71
6.6 Evaluasi Karakteristik Tablet.....	71
6.6.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet.....	71
6.6.2 Uji Kekerasan Tablet	72
6.6.3 Uji Kerapuhan Tablet.....	74
6.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet.....	75
6.6.5 Uji Disolusi	77
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	79
7.1 Kesimpulan	79
7.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Kandungan Gizi Daging Buah Labu Kuning Segar per 100 gram	10
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Pati Labu Kuning	11
Tabel 2.3 Persyaratan Penyimpangan Bobot Tablet	24
Tabel 4.1 Definisi Operasional	35
Tabel 4.2 Susunan Formula.....	40
Tabel 4.3 Hubungan Antara Sudut Diam Dengan Sifat Alir	42
Tabel 4.4 Nilai Indeks Kompresibilitas dan Kategori Sifat Alirnya	43
Tabel 4.5 Nilai Indeks Kompresibilitas dan Kategori Sifat Alirnya	43
Tabel 4.6 Persyaratan Penyimpangan Bobot Tablet	44
Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptis	52
Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir	54
Tabel 5.3 Hasil Uji LSD Waktu Alir	54
Tabel 5.4 Hasil Uji Sudut Diam.....	55
Tabel 5.5 Hasil Uji LSD Sudut Diam	55
Tabel 5.6 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas	56
Tabel 5.7 Hasil Uji <i>Hausner Ratio</i>	56
Tabel 5.8 Hasil Uji Keseragaman Bobot.....	58
Tabel 5.9 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Keseragaman Bobot.....	58
Tabel 5.10 Hasil Uji Kekerasan Tablet	59
Tabel 5.11 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Kekerasan	59
Tabel 5.12 Hasil Uji Kerapuhan Tablet	60
Tabel 5.13 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Kerapuhan.....	60
Tabel 5.14 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Waktu Hancur	61
Tabel 5.15 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Waktu Hancur	61
Tabel 5.16 Hasil Uji Disolusi Tablet Ibuprofen.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Labu Kuning	7
Gambar 2.2 Struktur Buah Labu Kuning	9
Gambar 2.3 Struktur Kimia Amilosa	12
Gambar 2.4 Struktur Kimia Amilopektin	13
Gambar 2.5 Struktur Kimia Ibuprofen	27
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	30
Gambar 4.1 Skema Penelitian	33
Gambar 5.1 Rendemen Pati Labu Kuning	51
Gambar 5.2 Serbuk Pati Labu Kuning	51
Gambar 5.3 Hasil Uji Identifikasi	53
Gambar 5.4 Hasil Pencampuran Massa Cetak	53
Gambar 5.5 Hasil Pencetakan Tablet	57
Gambar 5.6 Grafik Kurva Baku	62
Gambar 5.7 Profil Pelepasan Terdisolusi.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat dan <i>Certificate Of Analysis</i> (COA)	86
Lampiran 2 Hasil Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning.....	93
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Evaluasi Massa Cetak Tablet	94
Lampiran 4 Hasil Perhitungan Evaluasi Karakteristik Tablet.....	100
Lampiran 5 Hasil SPSS Evaluasi Massa Cetak Tablet	117
Lampiran 6 Hasil SPSS Evaluasi Karakteristik Tablet	122
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	134

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik (BSP), perkembangan buah labu kuning di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan (Badan Pusat Statistik, 2014). Labu kuning yang ada di Indonesia merupakan labu kuning lokal yang memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, dan kalsium, selain itu labu kuning pada daging buahnya banyak mengandung pati. Pemanfaatan buah labu kuning sendiri masih minim, karena sebelumnya hanya digunakan sebagai bahan konsumsi seperti lalapan, dodol, selai, dan keripik, sehingga sangat penting pengolahan buah labu kuning yang lebih luas agar manfaatnya lebih luas. Salah satu cara untuk memanfaatkan labu kuning yaitu dengan cara melakukan pengeringan dan pengecilan ukuran menjadi pati (Wahyu, 2016).

Pati merupakan karbohidrat rantai panjang yang termasuk ke dalam jenis polisakarida yang terdiri dari dua senyawa polimer glukosa yaitu amilosa dan amilopektin (Suarni *et al.*, 2013). Kandungan pati dalam tepung labu kuning sebesar 44,02% (Purnamasari, *et al* 2015). Amilosa yang termuat di dalam labu kuning sejumlah 9,86%, sedangkan amilopektin sejumlah 1,22%. Jumlah ini masih relatif rendah dibandingkan dengan pati yang terdapat di dalam buah atau umbi lainnya (Rustanti, *et al.*, 2016).

Pati labu kuning sebelumnya telah dimanfaatkan sebagai bahan pengikat pada formulasi tablet. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hasanah (2022) pemakaian pati labu kuning dengan konsentrasi 5% secara tunggal

sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet memperoleh granul dengan nilai kompresibilitas yang kurang baik, sehingga menyebabkan tablet mengalami kerapuhan. Oleh karena itu dalam penelitian ini pati labu kuning dimanfaatkan atau dikembangkan menjadi bahan penghancur pada proses formulasi tablet.

Bahan penghancur merupakan salah satu komponen penting dalam tablet. Bahan penghancur digunakan untuk membantu merubah bentuk sediaan menjadi partikel yang kecil sehingga bahan aktif obat dapat terlepas dari bentuk sediaan (Dass *et al.*, 2013).

Bahan aktif yang dipilih dalam formulasi tablet yang akan diteliti yaitu ibuprofen. Ibuprofen termasuk ke dalam obat golongan anti-inflamasi non steroid (NSAID) yang dapat mengurangi nyeri dan peradangan. Ibuprofen memiliki titik lebur yang rendah yaitu 75-78⁰C (Sweetman, 2013), sehingga dalam pembuatan tablet dipilih metode cetak langsung untuk mengatasi pengaruh dari panas yang dihasilkan selama pengeringan dalam oven pada metode granulasi basah. Ibuprofen memiliki titik leleh yang rendah, dan memiliki sifat alir yang tidak baik. Sifat dari ibuprofen sebenarnya tidak ada yang memenuhi persyaratan pencetakan langsung, karena tidak memiliki sifat aliran dan kompresibilitas yang baik (Hadisoewignyo, 2013), namun hal ini dapat diatasi dengan penambahan bahan avicel PH 102 sebagai pengisi karena avicel PH 102 mempunyai ukuran partikel yang lebih besar, sehingga diharapkan avicel pH 102 dapat berfungsi untuk memperbaiki karakteristik sifat alir ibuprofen yang buruk sehingga dapat memungkinkan menghasilkan

sediaan tablet ibuprofen yang memenuhi persyaratan dengan menggunakan metode cetak langsung (Rowe *et al.*, 2013).

Berdasarkan dari latar belakang di atas, penulis ingin melakukan penelitian untuk memformulasi tablet ibuprofen dengan proses metode kempa langsung menggunakan pati labu kuning sebagai penghancur. Pati labu kuning pada formulasi tablet ibuprofen digunakan untuk mengetahui efektivitas dari pati labu kuning sebagai bahan penghancur yang dapat menghasilkan tablet dengan karakteristik yang memenuhi persyaratan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah tertulis, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

- 1) Adakah pengaruh dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, dan 20% pada karakteristik fisik massa cetak (waktu alir, sudut diam, indeks kompresibilitas) dan tablet (kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan disolusi) yang memenuhi persyaratan ?
- 2) Adakah konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, dan 20% yang dapat menghasilkan karakteristik fisik massa cetak (waktu alir, sudut diam, indeks

kompresibilitas) dan tablet (kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan disolusi) yang memenuhi persyaratan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) dan mengetahui pengaruh dari pati labu kuning yang dapat digunakan sebagai penghancur yang dapat menghasilkan karakteristik tablet ibuprofen yang memenuhi persyaratan.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen dengan variasi kadar 10%, 15%, dan 20% pada karakteristik fisik massa cetak (waktu alir, sudut diam, indeks kompresibilitas) dan tablet (kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan disolusi) yang memenuhi persyaratan.
- 2) Mengetahui pengaruh dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, dan 20% yang dapat menghasilkan karakteristik fisik massa cetak (waktu alir, sudut diam, indeks kompresibilitas) dan tablet (kerapuhan, kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot dan disolusi) yang memenuhi persyaratan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat menambah nilai yang maksimal pada bahan alami yang masih tidak dimanfaatkan secara baik untuk eksipien sediaan tablet.

1.5 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya untuk melihat kejelasan arah, kemanfaatan dan posisinya dibandingkan dengan temuan dari beberapa peneliti yang telah melakukan sebelumnya yaitu sebagai berikut :

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Judul jurnal	Perbedaan	Persamaan
Optimasi Kombinasi Pati Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata durch</i>) Dan <i>Polyvinnylpyrrolid one</i> Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Paracetamol	<ol style="list-style-type: none"> 1) Penggunaan bahan eksipien yang dilakukan tidak sama, pada penelitian ini pengujian yang dilakukan yaitu sebagai bahan pengikat pada formulasi tablet, sedangkan pada penelitian yang akan diuji yaitu sebagai penghancur dalam formulasi tablet. 2) Penggunaan zat aktif pada penelitian ini berbeda, pada penelitian ini menggunakan bahan aktif paracetamol, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan bahan ibuprofen sebagai zat aktif pada formulasi tablet. 3) Pada penelitian sebelumnya metode formulasi yang dilakukan dengan metode granulasi basah, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode kempa langsung. 	1) Penggunaan bahan eksipien dalam formulasi tablet di penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan pati labu kuning.
Penggunaan <i>Amylum Manihot</i> Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen Secara Kombinasi	1) Pada penelitian ini penggunaan <i>Amylum manihot</i> sebagai bahan penghancur dalam memformulasi tablet secara kombinasi <i>intragranular-ekstraganular</i> , sedangkan pada penelitian	1) Penggunaan bahan aktif yang digunakan pada pengujian ini dan pengujian yang akan dilakukan yaitu menggunakan ibuprofen.

<i>Intraganular-Ekstraganular</i>	<p>yang akan dilakukan menggunakan pati labu kuning sebagai bahan penghancur tanpa kombinasi dengan bahan penghancur apapun pada formulasi tablet.</p> <p>2) Metode yang dilakukan pada pengujian ini menggunakan metode granulasi basah, sedangkan pada pengujian yang akan dilakukan dengan menggunakan metode kempa langsung.</p>	
<p>Formulasi Tablet Paracetamol Secara Kempa Langsung Dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi <i>Amylum Ubi Jalar (Ipomea batatas lamk.)</i> Sebagai Penghancur</p>	<p>1) Penggunaan zat aktif pada penelitian ini menggunakan paracetamol, sedangkan di penelitian yang akan dilakukan menggunakan ibuprofen pada formulasi tablet.</p> <p>2) Penggunaan bahan excipien pada penelitian ini menggunakan <i>amylum ubi jalar</i> sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan pati labu kuning sebagai penghancur dalam formulasi tablet.</p>	<p>1) Penggunaan metode formulasi dalam pengujian ini dan pengujian yang akan dilakukan yaitu menggunakan metode kempa langsung.</p>
<p>Pengaruh Bahan Pengisi Pada Tablet Ibuprofen Dengan Metode Cetak Langsung</p>	<p>1) Penggunaan bahan excipien sebagai penghancur pada penelitian ini menggunakan bahan kimia, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan bahan alam sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet.</p>	<p>1) Zat aktif yang digunakan pada penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan menggunakan zat aktif ibuprofen.</p> <p>2) Metode yang dilakukan pada penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode kempa langsung.</p>

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

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

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Labu Kuning (Rosidah, 2019)



Gambar 2.1 Buah labu kuning

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisio	: <i>Spermatophyta</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub class	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Violales</i>
Familia	: <i>Cucurbitaceae</i>
Genus	: <i>Cucurbita</i>
Spesies	: <i>Cucurbita moschata durch</i>

Tanaman labu kuning berasal dari Benua Amerika terutama yaitu Negara Meksiko dan Peru. Buah labu kuning tergolong dalam *genus cucurbita* yang memiliki jenis lebih dari 25, sedangkan di Indonesia terdapat lima spesies yang biasa dikenal, yaitu *Cucurbita maxima Duchenes*,

Cucurbita ficifolia Bouche, *Cucurbita mixta*, *Cucurbita moschata* Duchenes, dan *Cucurbita pipo* L (Sitepu *et al.*, 2020).

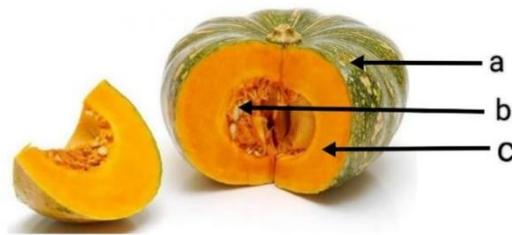
Tanaman buah labu kuning yang banyak tumbuh di Indonesia salah satunya yaitu labu kuning yang memiliki spesies (*Cucurbita moschata*), labu kuning ini di beberapa daerah memiliki nama tanaman yang bervariasi. Di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur dikenal dengan sebutan nama waluh atau labu kuning. Di Madura biasa dikenal dengan sebutan labuh, sedangkan di Melayu biasa dikenal dengan sebutan labu parang.

2.1.2 Morfologi Tanaman Labu Kuning

Tanaman labu kuning (*Cucurbita moschata*) yaitu termasuk golongan tanaman belukar dan menjalar yang sangat mudah untuk ditanam di suatu keadaan apapun atau kondisi yang tidak membutuhkan perawatan yang intensif. Tanaman labu kuning memiliki batang berbentuk segi lima, berambut, memiliki warna hijau muda, dan memiliki panjang batang kurang lebih 25 m dan diameter pada batang labu kuning kurang lebih 4 cm (Furqan *et al.*, 2018).

Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki daun tunggal, dan susunan letak daunnya berseling. Daun labu kuning berwarna hijau dan memiliki tulang daun yang menyirip, panjang daun buah labu kuning yaitu 7-35 cm dan memiliki lebar 6-30 cm, daun labu kuning berbentuk bulat, tepi daun berbentuk tepi yang tidak rata dan berombak, pada permukaan daunnya berbulu kaku dan tajam. Bunga labu kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki warna kuning, berbentuk corong sedangkan pada kelopaknya berbentuk

lonceng. Buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) berbentuk bulat, daging buahnya memiliki warna kuning muda, dan memiliki biji yang berbentuk pipih, keras, dan ujungnya meruncing. Biji labu kuning berwarna susu, biji labu kuning memiliki panjang sekitar 1,4-1,8 cm dan lebar biji sekitar 0,6-1 cm (Furqan *et al.*, 2018).



Gambar 2.2 Struktur buah labu kuning. a. Kulit labu kuning, b. Biji labu kuning, dan c. Daging labu kuning.

2.1.3 Daging Buah Labu Kuning

Buah labu kuning memiliki daging buah yang banyak mengandung karbohidrat dan daging buahnya berwarna kuning. Pada daging buah labu kuning memiliki suatu potensi yang begitu besar untuk dikembangkan sebagai produk olahan pangan, maupun di dunia industri farmasi. Labu kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi karena labu kuning menyimpan lemak, karbohidrat, protein, magnesium, fosfor, vitamin A, B, C, dan kalori yang banyak manfaat seperti karotenoid dan β -karoten yang berfungsi sebagai antioksidan (Muchirah *et al.*, 2018).

Karotenoid adalah pigmen utama yang membentuk warna alami yang memberikan warna merah, kuning, jingga, dan hijau terhadap bahan pangan

seperti buah dan sayur. Karoten memiliki fungsi sebagai antioksidan untuk melindungi kerusakan jaringan pada radikal bebas dari dalam tubuh. Karotenoid memiliki beberapa jenis diantaranya *α-karoten*, *β-karoten*, *astantin*, dan *fukosantin*. Untuk kandungan gizi dari labu kuning secara lengkap akan disajikan pada tabel 2.1 (Takaichi, 2013).

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Daging Buah Labu Kuning Segar per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah	Satuan
Kalori	29	Kalori
Protein	1,1	Gram
Lemak	0,3	Gram
Karbohidrat	6,6	Gram
Kalsium	45	Mg
Fosfor	64	Mg
Besi	1,4	Mg
Vitamin A	180	SI
Vitamin B	0,08	Mg
Vitamin C	9,1	Gram
Air	5,2	Mg
BDD (Bagian dapat dimakan)	77	%

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan Depkes RI (2005)

Penggunaan labu kuning yang telah diproses menjadi pati dimungkinkan kinerja memorinya lumayan lama dan juga ada inovasi baru untuk mengolah buah labu. Dalam penelitian ini buah labu kuning akan di ambil sari patinya yang akan digunakan sebagai bahan penghancur dalam formulasi tablet ibuprofen.

2.1.4 Kandungan Kimia Pati Labu Kuning

Pati atau tepung labu kuning yaitu tepung yang dihaluskan yang telah lolos dari ayakan 60 mesh, yang mempunyai warna kuning pucat, aroma khas labu kuning, dan memiliki kadar air sekitar 13%. Pengolahan labu kuning menjadi pati tepung merupakan salah satu cara untuk meningkatkan daya

kinerja memori yang lumayan lama dari produk labu kuning agar tidak mudah rusak. Proses pengubahan buah labu kuning menjadi pati mempunyai kelebihan dibandingkan dengan buah aslinya (Basito *et al.*, 2013).

Bahan yang terkandung dalam pati labu bisa mempengaruhi kualitas pati labu kuning, karena dapat ditentukan sifat fungsional dari pati dalam air. Tabel di bawah ini menunjukkan komposisi kimia pati labu kuning yang ditunjukkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Pati Labu Kuning

Kandungan Gizi	Jumlah	Satuan
Kadar air	12,41	%
Protein	10,79	%
Lemak	3,22	%
Vitamin C	0,22	%
Karbohidrat	59,68	%

Sumber : (Hatta *et al.*, 2020).

2.2 Pati

Pati adalah karbohidrat yang salah satu penyimpanannya terdapat pada buah. Pati juga membentuk butiran di plastida, yang dipisahkan dari sitoplasma. Pati merupakan serbuk amorf yang berwarna putih, lembut, dan tidak berasa. Selain itu juga, pati tidak larut dalam air, eter, dan alkohol (Jain, *et al.*, 2014).

Pati dari berbagai tanaman mempunyai fungsi yang dapat digunakan sebagai bahan eksipien farmasi (Hu *et al.*, 2015). Pati *available* secara melimpah dan bermanfaat dalam memproduksi pembuatan tablet karena memiliki sifat inert, dan tidak mahal untuk penggunaannya sebagai bahan pengikat, glidan, pengisi, dan penghancur. Sebelumnya pati telah digunakan secara luas sebagai bahan penghancur pada sediaan tablet, dan banyak digunakan pada tablet tradisional dan

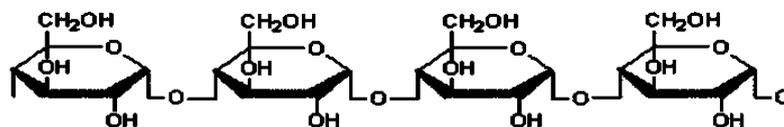
produk obat yang bermerek. Selain itu juga pati memiliki kelebihan sebagai bahan excipien yaitu dapat tercampurkannya sebagian besar pada bahan obat (Priyanta, *et al.*, 2012).

2.2.1 Komponen Penyusun Pati

Komponen atau komposisi pati meliputi dari dua jenis polisakarida dan keduanya merupakan golongan polimer glukosa dengan struktur lurus yang disebut amilosa, dan memiliki struktur bercabang yang biasa disebut amilopektin.

1) Amilosa

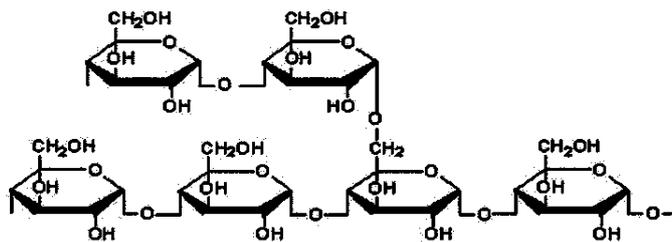
Amilosa yaitu polisakarida yang memiliki rantai lurus yang merupakan bagian dari butiran pati yang meliputi molekul glukosa yang dihubungkan bersama oleh ikatan *-1,4 glikosida*. Amilosa adalah bagian pati yang terlarut dalam air, yang memiliki berat molekul antara 50.000-200.000, dan amilosa membentuk pati 17-21% apabila ditambah dengan iodium dapat memberikan warna biru (Lukman *et al.*, 2013). Struktur dari amilosa ditunjukkan pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Struktur Kimia Amilosa

2) Amilopektin

Amilopektin adalah polisakarida bercabang yang merupakan bagian dari pati yang terdiri dari molekul glukosa yang dihubungkan bersama yang lain dengan ikatan 1,4-glikosidik dengan melalui 1,6 ikatan glikosida bercabang setiap 20 sampai 25 molekul glukosa. Amilopektin adalah bagian dari pati yang tidak bisa larut dalam air dan memiliki berat molekul 70.000 sampai satu juta (Lukman *et al.*, 2013). Struktur amilopektin ditunjukkan pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Struktur Kimia Amilopektin

2.2.2 Isolasi Pati

Isolasi pati adalah suatu prosedur untuk mendapatkan pati dari tanaman dengan cara melakukan pemisahan pati dari komponen penyusun lainnya yang terdapat pada tanaman tersebut (Niken *et al.*, 2013). Pada penelitian ini yang akan dilakukan proses isolasi pati yaitu daging buah labu kuning. Proses isolasi pati daging buah labu kuning menurut (Pujimulyani, 2009) sebagai berikut :

1) Sortasi

Sortasi ini bertujuan untuk memilih labu kuning yang bagus dengan melihat kriteria dari umur dan ukuran yang hampir sama.

2) Pengupasan

Pengupasan dapat dilakukan dengan cara memisahkan kulit, biji, dan daging buah pada labu kuning.

3) Pencucian

Buah labu kuning setelah dikupas selanjutnya dilakukan pencucian yang bertujuan untuk menghilangkan getah serta kotoran-kotoran yang menempel pada buah labu kuning.

4) Pemotongan

Labu kuning dipotong menjadi beberapa bagian menggunakan pisau. Pemotongan ini dilakukan agar pada saat pamarutan lebih mudah dilakukan.

5) Pamarutan

Setelah labu kuning melewati proses pemotongan, selanjutnya labu kuning akan dilakukan pamarutan. Prosedur pamarutan dilakukan dengan memakai alat modern yaitu menggunakan mesin pamarut. Prosedur pamarutan ini bertujuan agar dapat memecahkan bagian-bagian labu kuning, pecahnya bagian labu kuning dapat membentuk granula pati yang akan keluar melalui prosedur pamarutan sekitar 70-90%.

6) Penyaringan

Pada saat melakukan penyaringan hasil dari proses pamarutan ditambahkan air secukupnya agar penyaringan lebih banyak

menghasilkan filtrat. Untuk bahan yang masih kasar untuk proses penyaringan memakai saringan sekitar 2-20 nm.

7) Pengendapan

Filtrat yang dihasilkan mengandung butiran pati kemudian diendapkan untuk memisahkan pati dari bahan baku lainnya. Proses pengendapan sangat penting karena dapat menentukan kualitas dan kuantitas dari hasil akhir pati, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti bau yang tidak sedap dan perubahan pada pati, sebaiknya pengendapan dilakukan secara cepat dan diusahakan pada waktu pamarutan sampai waktu pengeringan direduksi kurang lebih 1 jam.

8) Pengeringan

Pada proses pengeringan hasil dari endapan granulasi basah harus segera dikeringkan, pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara pengeringan dibawah sinar matahari langsung dan menggunakan pengering buatan (*oven*). Kadar air yang terdapat pada pati basah kurang lebih 40% dimana pati basah langsung dimasukkan ke dalam Loyang dan dimasukkan ke dalam pengering buatan (*oven*) dengan suhu pengovenan 60⁰C. Pada kondisi ini pati labu kuning bisa dinyatakan kering, karena pada kadar air 17% dapat membentuk suatu gumpalan-gumpalan kecil, maka perlu dilakukan penghancuran terlebih dahulu agar menjadi tepung.

9) Penghancuran

Pada prosedur penghancuran pati labu kuning yaitu gumpalan-gumpalan pada pati dihancurkan menggunakan blender dengan kecepatan maksimal yang berputar dengan berlawanan arah atau berupa desintegrator (*hammer mill*) supaya pati labu kuning mengalami penghalusan berbentuk tepung.

10) Pengayakan

Pati labu kuning yang sudah dihaluskan kemudian dilakukan pengayakan dengan menggunakan mesh yang berukuran 100-200. Pada proses pengayakan ini bertujuan agar bagian partikel pati dapat berpisah dengan berbagai serat atau partikel lain yang tidak diinginkan. Partikel yang ukurannya besar dilakukan penghalusan kembali dengan menggunakan *disintegrator* supaya diperoleh partikel yang lebih halus lagi.

2.3 Tablet

2.3.1 Definisi Tablet

Tablet merupakan sediaan padat yang mengandung bahan obat tanpa bahan pengisi. Berdasarkan dari metode pembuatannya tablet digolongkan menjadi dua golongan yaitu metode cetak dan kempa (Kemenkes RI, 2020). Tablet adalah sediaan padat yang dibuat dengan cara dikempa dalam bentuk pipih atau cembung ganda, biasanya berbentuk bulat, mengandung semacam obat atau lebih banyak jenis dengan atau tanpa zat tambahan, yang digunakan dalam kedua kasus pengobatan lokal maupun sistemik (Widiati, 2016).

2.3.2 Keuntungan dan Kelemahan Tablet

Tablet mempunyai keuntungan yaitu tablet dalam bentuk kering dapat menstabilkan zat aktif sehingga dapat lebih terjaga, selain itu tablet juga dapat menghilangkan rasa pahit dan bau yang kurang enak, dan tablet pada volume yang kecil sehingga mudah untuk dibawa, disimpan, dan diangkut. Sedangkan kelemahan dari sediaan tablet yaitu beberapa pasien tidak dapat meminum sediaan tablet, tidak dapat digunakan pada pasien yang pingsan, dan obat yang rasanya pahit, dan memiliki aroma tidak enak tidak dapat dihilangkan, obat yang peka terhadap kelembapan pada udara perlu adanya penyalutan terlebih dahulu sebelum dikempa (Tovey, 2018).

2.3.3 Metode Pembuatan Tablet

1) Metode Kempa Langsung

Metode kempa langsung (*Direct Compression/DC*) adalah metode yang paling sederhana untuk memproduksi sediaan tablet. Metode kempa langsung ini hanya bahan aktif yang dibutuhkan untuk dicampur dengan benar dengan bahan tambahan yang tepat sebelum dicetak. Berdasarkan dari kesederhanaan pembuatannya, keuntungan dari kempa langsung yaitu sedikit dari biaya tenaga kerja dan energi pada memproduksi dan menghindari air untuk granulasi obat yang peka terhadap air (Franc, 2018).

Kelebihan metode kempa langsung yaitu pada tahap pembuatannya paling singkat, dapat menghilangkan kehadiran panas dan kelembapan dengan granulasi basah serta penghilangan tekanan yang

tinggi pada granulasi kering, memerlukan alat, waktu, dan tenaga yang lebih sedikit (Hadisoewignyo *et al.*, 2013).

2) Metode Granulasi Basah

Proses granulasi basah yaitu proses perubahan serbuk menjadi butiran dengan dibantu larutan pengikat. Pembuatan tablet dengan metode granulasi basah dapat digunakan untuk menghasilkan tablet yang mengandung bahan aktif yang mempunyai waktu alir dan kompressibilitasnya jelek (Wikanti, 2014).

Proses granulasi basah memiliki keuntungan karena memungkinkan mencegah pemisahan campuran serbuk, meningkatkan sifat aliran serbuk, dan juga meningkatkan kekompakannya dengan menambahkannya kohesi serbuk dengan menambahkan pengikat dapat menyebabkan pembentukan jembatan padat yang memperkuat larutan obat hidrofobik dan dapat disimpan distribusi seragam obat atau tingtur dalam butiran kering dan dapat digunakan untuk menyimpan obat dosis kecil (Hadisoewignyo *et al.*, 2013).

3) Metode Granulasi Kering

Proses granulasi kering sering digunakan ketika bahan aktif yang digunakan dalam formulasi yang bersifat termolabil atau sensitive kelembaban dan panas dan memiliki sifat aliran dan kompresibilitas yang jelek. Pembuatan tablet menggunakan proses granulasi kering tujuannya adalah untuk meningkatkan sifat aliran dan

kompresibilitassenyawa pencetakan tablet dalam granulasi kering, massa serbuk dipadatkan menjadi tablet besar yang tidak terbentuk dengan baik kemudian digiling dan dihaluskan dengan diayak untuk mendapatkan butiran dengan ukuran partikel yang diinginkan. Keuntungan dari granulasi kering adalah tidak perlu dilakukan pemanasan dan kelembaban dalam proses granulasi, sehingga sangat cocok untuk bahan aktif dan tambahan yang sensitif pada panas dan kelembaban (Iyan *et al.*, 2020).

2.3.4 Bahan Eksiipien Dalam Pembuatan Tablet

Macam – macam bahan eksiipien pada proses formulasi tablet antara lain:

1) Bahan Pengisi

Bahan pengisi secara farmakologisnya merupakan zat inert yang ditambahkan dalam memformulasikan sediaan tablet yang berfungsi untuk menyesuaikan ukuran, berat dan memudahkan serta meningkatkan mutu pada pembuatan tablet (Haflah, 2013).

Menambahkan bahan pengisi apabila jumlah pada bahan aktifnya sedikit dan tidak mudah untuk dikempa. Bahan pengisi dapat menentukan banyaknya jumlah keseluruhan dari sifat tablet yang memiliki kandungan zat aktifnya kecil. Bahan pengisi pada tablet yang umum digunakan yaitu selulosa mikrokristal, laktosa, dan pati (Departemen Kesehatan, 2014).

2) Bahan Pengikat

Pengikat adalah zat yang digunakan untuk meningkatkan gaya tarik antar partikel selama granulasi dan menjaga integritas tablet akhir (Allen et al., 2014). Mempertahankan integritas dan stabilitas tablet membutuhkan pemilihan pengikat yang tepat. Saat memilih bahan pengikat, perhatian harus diberikan karena dapat memengaruhi rasa dan fungsi tablet saat dihancurkan di mulut. Dengan menggunakan metode granulasi basah, pengikat dapat menghasilkan butiran dan partikel yang lebih besar yang dapat meningkatkan karakteristik aliran campuran bahan dan zat. Kekerasan sediaan tablet dapat ditingkatkan dengan menggunakan pengikat. Kualitas pengikat yang kohesif dapat membuat tablet tidak terlalu rapuh dan lebih tahan lama. Pengikat dalam formulasi tablet seharusnya tidak berdampak pada seberapa cepat tablet larut atau hancur. Bahan pengikat dapat berupa bahan cair, semi padat, atau padat (Parfati *et al.*, 2018).

3) Bahan Pelicin atau Lubrikan

Bahan pelicin digunakan untuk menimbulkan gesekan selama pengempaan massa tablet dan efektif mencegah massa tablet menempel pada cetakan (Parfati *et al.*, 2018).

Bahan lubrikan memiliki kualitas hidrofobik yang dapat memperlambat kecepatan tablet larut dan hancur (Departemen Kesehatan, 2014). Lubrikan yang biasa digunakan pada sediaan

tablet yaitu *magnesium stearate*, *calcium stearate*, *magnesium lauryl sulfate*, dan *talcum* (Kemenkes RI, 2020).

4) Bahan Penghancur atau *Disintegran*

Bahan penghancur akan bekerja saat tablet bersentuhan dengan air liur, bahan penghancur atau disintegran dapat menjamin pil segera larut. Disintegran ditambahkan ke tablet untuk membantu disintegrasi mereka setelah dicerna dan untuk membantu mereka terurai menjadi butiran, yang dapat mempercepat proses pelarutan (Desai *et al.*, 2016).

Salah satu bahan *disintegran* yaitu pati. Pati merupakan salah satu bahan penghancur dengan konsentrasi 10-20% (Patil, 2010). Tablet dapat dihancurkan oleh penghancur dalam media berair. Tablet memiliki kemampuan untuk terurai menjadi butiran, meningkatkan luas permukaannya dalam media pelarutan dan memungkinkan pelepasan komponen aktif obat. Untuk pati termasuk ke dalam kategori disintegran (Musiliu *et al.*, 2011). Syarat-syarat suatu bahan eksipien *disintegran* farmasi, antara lain (Pawar, 2015) :

- (1) Tidak reaktif
- (2) Bersifat inert dalam tubuh
- (3) Stabil secara kimia
- (4) Penggunaan peralatan rendah dan prosesnya sensitive
- (5) Karakteristik organoleptik dapat diterima

- (6) Tidak toksik
- (7) Ekonomis
- (8) Efisien dalam hal penggunaan yang diinginkan

2.4 Evaluasi Sifat Fisik Massa Cetak

2.4.1 Waktu Alir

Waktu alir merupakan durasi yang dibutuhkan butiran untuk melewati corong. Mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir melalui corong aluminium merupakan tujuan dari waktu alir (Elfiyani *et al.*, 2014). Ukuran dan bentuk partikel mempengaruhi kualitas aliran, partikel yang lebih besar dan bulat menunjukkan aliran yang lebih besar. Jumlah granul yang dapat mengalir per satuan waktu adalah laju alir. Untuk 100 gram butiran, laju alir butiran yang sesuai harus tidak kurang dari 10 gram/detik. Untuk pengisian yang konsisten pada lubang tekan tablet dan untuk memudahkan pemindahan bahan di sekitar produksi pembuatan, kualitas aliran serbuk yang baik sangat penting (Tadulako, 2014).

2.4.2 Sudut Diam

Permukaan tumpukan butiran berbentuk kerucut terus membentuk sudut dengan bidang horizontal, yang dikenal sebagai sudut istirahat atau sudut diam. Sebuah corong digunakan untuk membuat penentuan. Jarak 4 cm di atas alas harus dijaga agar corong dapat dikencangkan. Kemudian, corong digunakan untuk mengumpalkan beberapa sampel sedemikian rupa sehingga kumpulan granul menyerupai kerucut. Jika sudut istirahat kurang dari atau sama dengan

300, yang sering menunjukkan bahwa zat dapat mengalir dengan bebas, butiran dianggap memiliki kualitas aliran yang baik (Khaidir et al., 2015).

2.4.3 Indeks Kompresibilitas

Uji indeks kompresibilitas bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik densitas dan aliran granul serta pengurangan setiap volume yang disebabkan oleh hentakan (Aslani *et al.*, 2013). Kepadatan, bentuk, dan ukuran partikel granul adalah variabel yang mungkin mempengaruhi uji kompresibilitas. Saat mencetak granul menjadi sediaan tablet, kompresibilitas granul dievaluasi. Granul dengan kompresibilitas rendah akan menuntut tekanan tinggi. Jika kurang dari 10%, butiran dianggap memiliki karakteristik aliran densitas yang baik (Aulton *et al.*, 2013).

2.5 Evaluasi Sifat Fisik Tablet

2.5.1 Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot digunakan untuk menentukan apakah tablet yang dicetak memiliki bobot yang konsisten atau tidak. Konsistensi bobot tablet dapat berpengaruh nyata terhadap keseragaman kandungan bahan aktif yang akan berdampak pada efek terapeutik yang dihasilkan (Khaidir *et al.*, 2015). Tablet akan memenuhi kriteria USP jika tidak lebih dari 2 tablet di luar persentase beratnya.

Tabel 2.3 Persyaratan Penyimpangan Bobot tablet

USP Standarts	Max % Difference Allowed	BP/IP Standarts
≤ 130 mg	10 %	≤ 84 mg
130 mg - 324 mg	7,5 %	84 mg – 250 mg
≥ 325 mg	5 %	≥ 250 mg

2.5.2 Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet bertujuan untuk mengevaluasi daya tahan atau kekerasan tablet harus menjamin bahwa tablet cukup lunak untuk dihancurkan saat dicerna dan tidak rusak selama prosedur distribusi. *Hardness tester* adalah alat yang digunakan dalam uji kekerasan. Jumlah dan jenis pengikat yang digunakan serta sifat zat yang dikompresi semuanya berdampak pada kekerasan tablet. Kompresi terjadi selama proses pembuatan tablet. Semakin keras tablet, semakin banyak tekanan yang digunakan selama proses produksi (Khaidir *et al.*, 2015). Sediaan tablet biasanya tidak boleh terlalu rapuh atau keras. Sebuah tablet dianggap memenuhi standar jika kekerasannya antara 4 sampai 8 kg (Rori *et al.*, 2016).

2.5.3 Kerapuhan Tablet

Kekuatan mekanik tablet dijelaskan pada uji kerapuhan tablet. Tablet yang rapuh, sehingga ada kemungkinan tablet tidak akan tetap utuh selama proses pengepakan, distribusi, dan penanganan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekerasan dan waktu pembasahan tablet adalah porositas tablet (Parfati *et al.*, 2018). Jika penurunan berat bobot kurang dari 1%, tablet dapat dianggap memenuhi standar (Gozali *et al.*, 2018).

2.5.4 Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur untuk memastikan jumlah waktu yang dibutuhkan tablet untuk terurai semua dalam medium, tanpa meninggalkan jejak tablet pada alat uji (Mathur *et al.*, 2015). Senyawa tambahan yaitu bahan penghancur

yang digunakan dalam formulasi dapat mempengaruhi laju *disintegrasi* (Rori *et al.*, 2016).

Disintegrasi tester adalah instrumen yang digunakan dalam uji *disintegrasi*. Tablet ditempatkan dalam tabung berbentuk keranjang dan digerakkan naik turun setiap menitnya sebanyak 30 kali dalam media air 37°C. Ketika tablet dilaporkan telah larut, tablet terakhir yang hancur dicatat bersama dengan waktu hancurnya. Untuk tablet tidak bersalut, waktu hancur yang baik pada Farmakope Indonesia Edisi III adalah tidak lebih dari 15 menit (Nurchahyo *et al.*, 2013).

2.5.5 Disolusi Tablet

Uji disolusi tablet yaitu metode yang dipakai dalam mengembangkan suatu formulasi obat baru yang memantau suatu kualitas produk obat, dan memprediksi kinerja *in vitro* dari produk obat (Diaz *et al.*, 2015).

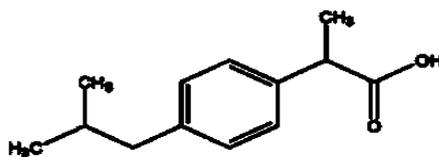
Alat yang digunakan pada uji disolusi yaitu *dissolution tester*. Pada tablet ibuprofen alat *dissolution tester* yang digunakan tipe 2 yaitu metode dayung dengan kecepatan 50 rpm dengan lama waktu 60 menit. Untuk tablet tidak bersalut, batas kelarutan harus larut tidak kurang dari 80% selama 60 menit (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

2.6 Monografi Bahan Pembuatan Tablet

2.6.1 Ibuprofen

Ibuprofen merupakan obat yang termasuk pada golongan *propionate* yaitu (NSAID) obat anti-inflamasi nonsteroid yang diindikasikan sebagai analgesik (pengurangan rasa nyeri) dan antipiretik (penurun panas). Ibuprofen mempunyai nama kimia *asam 2-(4-isobutil-fenil)-propionat*. Ibuprofen memiliki pemerian yaitu serbuk hablur dengan warna putih hingga hampir putih, aroma khas lemah (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

Ibuprofen dengan aktivitas analgesik bekerja dengan menghambat enzim sikloginase, yang pada gilirannya mencegah produksi prostaglandin, yang bekerja pada terminal saraf yang rusak. Sifat antipiretik dari ibuprofen memengaruhi hipotalamus melalui peningkatan vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah) dan aliran darah piretik (Juwita *et al.*, 2015). Ibuprofen mengandung dosis 200 mg, dan 400 mg (ISO Indonesia Volume 52, 2019).



Gambar 2.5 Struktur Kimia Ibuprofen

2.6.2 Avicel PH 102

Nama lain dari avicel adalah *Microcrystalline Cellulose*. Avicel adalah zat putih yang tidak berasa dan tidak berbau. Avicel sering digunakan dalam formulasi tablet atau kapsul yang menggunakan metode kempa langsung atau

metode granulasi basah. Kementerian Kesehatan (2018) mencatat bahwa meskipun avicel adalah bahan pengisi yang agak mahal, tetapi memiliki kualitas pengikat, penghancur, pelumas, dan glidan yang baik. Ada tiga jenis avicel, yang sering digunakan dalam formulasi farmasi yaitu avicel PH 101 (berbentuk serbuk), avicel PH 102 (berbentuk granul), dan avicel PH 103 (berbentuk granul dengan ukuran relatif kecil dan dapat menghasilkan waktu hancur yang lebih cepat) (Fatmawati *et al.*, 2015).

2.6.3 Pati Labu Kuning

Dalam pati labu kuning (*Cucurbita moschata* *durch*) terdapat amilosa (9,86%) dan amilopektin (1,22%). Serbuk pati labu kuning memiliki ukuran mulai dari 25,55 hingga 78,61 mm dan lebar dari 37,47 hingga 70,94 mm dengan bentuk elips. Dibandingkan dengan pati tepung terigu masih lebih besar pati labu kuning (Purnamasari *et al.*, 2012). Untuk pengolahan labu kuning, tepung labu kuning bisa digunakan sebagai penggantinya. Pati labu kuning digambarkan sebagai serbuk halus yang telah melalui ayakan 60 mesh, berwarna kuning pucat memiliki rasa yang khas, dan memiliki kadar air sekitar 13% serta memiliki rasa yang khas. Dalam teknologi farmasi, persiapan pati labu digunakan sebagai pengganti produk buah labu setengah jadi karena memperpanjang waktu penyimpanan dan memiliki kualitas yang unik. Untuk jenis kemasan yang digunakan yaitu plastik yang dilapisi aluminium foil, dengan penyimpanan di lingkungan yang kering, pati labu kuning dijauhkan dari kelembaban dan paparan sinar matahari langsung selama penyimpanan karena sifat higroskopisnya (Brotodjojo, 2013).

2.6.4 PVP K-30

Homopolimer 1-Etenyl-2-pyrrolidinone adalah nama kimia untuk PVP-K30, dan juga dikenal sebagai *collidone*, *plastone*, *poly[1-(2-oxo-1-pyrrolidinyl) ethylene]*, *polvidone*, *polyvinylpyrrolidone*, *povidonum*, *Povipharm*, *PVP*, dan *1vinyl-2-pyrrolidinone*. PVP K-30 berfungsi sebagai *disintegrator*, *dissolving booster*, dan pengikat tablet dalam produksi tablet. PVP-K30 juga dapat diaplikasikan pada pengikat bahan aktif sebagai bahan pelapis atau coating. PVP K-30 adalah bubuk higroskopis yang halus, tidak berbau atau hampir tidak berbau, berwarna putih hingga putih krem (Giannopoulou *et al.*, 2015).

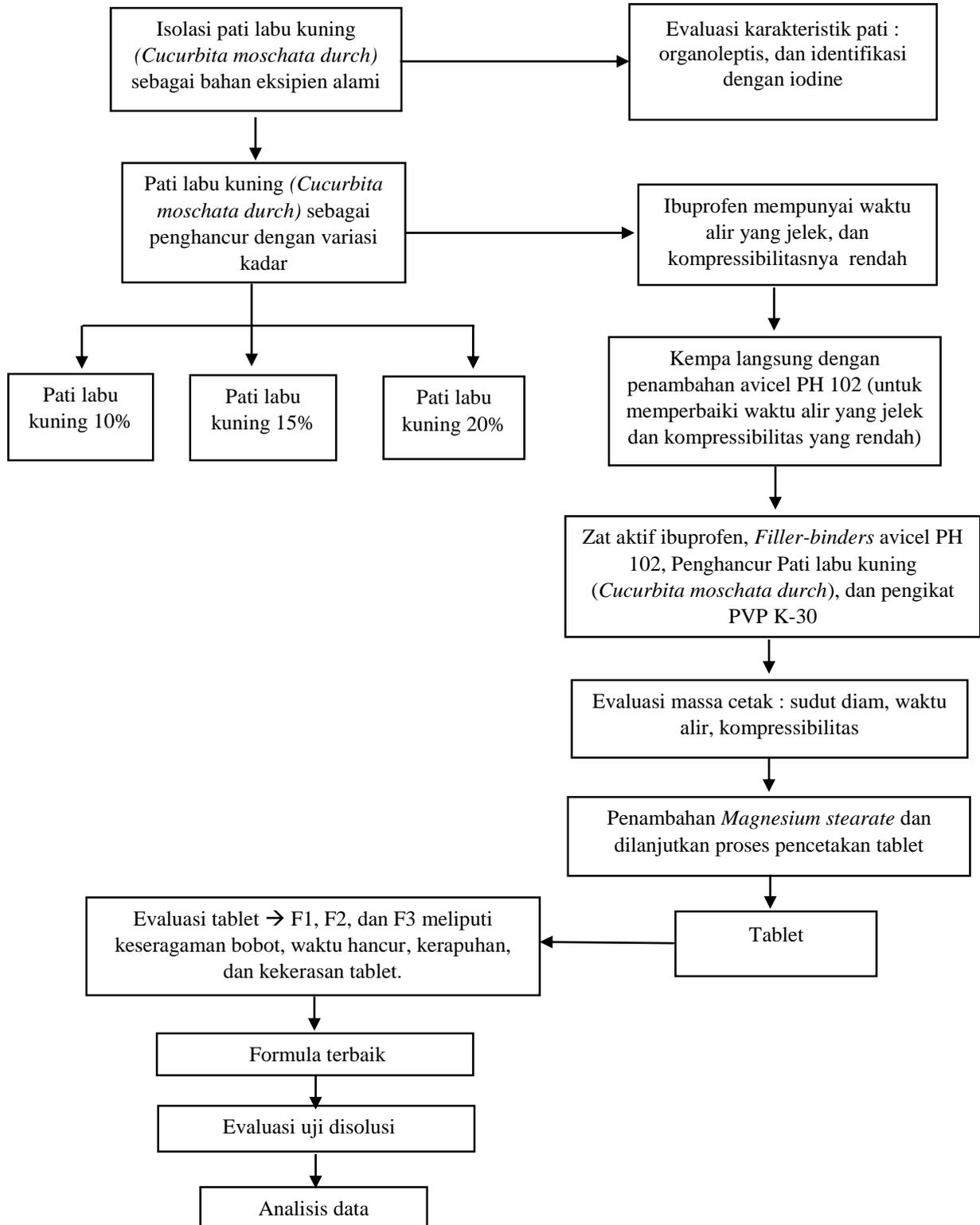
2.6.5 Magnesium Stearate

Magnesium stearate juga dikenal sebagai *magnesium distearat*, *magnesia stearas*, dan garam magnesium yang memiliki rumus kimia ($C_{32}H_{62}MgO_4$) dengan berat molekul 591,24. Magnesium stearat yang tersusun atas magnesium stearat dan magnesium palmitat merupakan paduan antara magnesium dan asam organik padat yang berasal dari lemak (Departemen Kesehatan RI, 2014).

Magnesium stearat digambarkan sebagai serbuk putih tipis, licin, halus yang mudah menempel pada kulit dan mempunyai aroma yang khas. Magnesium stearat dapat dimanfaatkan sebagai pelumas (*lubricant*) pada kapsul dan tablet dengan konsentrasi berkisar antara 0,25% sampai 5% (Li *et al.*, 2014),

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.2 Hipotesis Penelitian

Kata *hypo* yang berarti di bawah, dan *thesis* yang berarti pendapat, merupakan akar dari istilah hipotesis. Sangat penting untuk menunjukkan kebenaran melalui analisis yang memadai karena hipotesis hanyalah solusi sementara dari rumusan masalah (Sugiyono, 2017). Ada dua kategori hipotesis:

- 1) Hipotesis penolakan adalah hipotesis nol (H_0). Menurut hipotesis ini, tidak ada korelasi, keterkaitan, atau perbedaan antara satu variabel dengan variabel lainnya (Sani K, 2017).
- 2) Hipotesis penerimaan merupakan hipotesis alternatif (H_a). Menurut teori ini, satu variabel mempengaruhi yang lain, ada keterkaitan antara mereka, atau mereka berbeda satu sama lain (Sani K, 2017).

Berikut hipotesis penelitian ini seperti berikut :

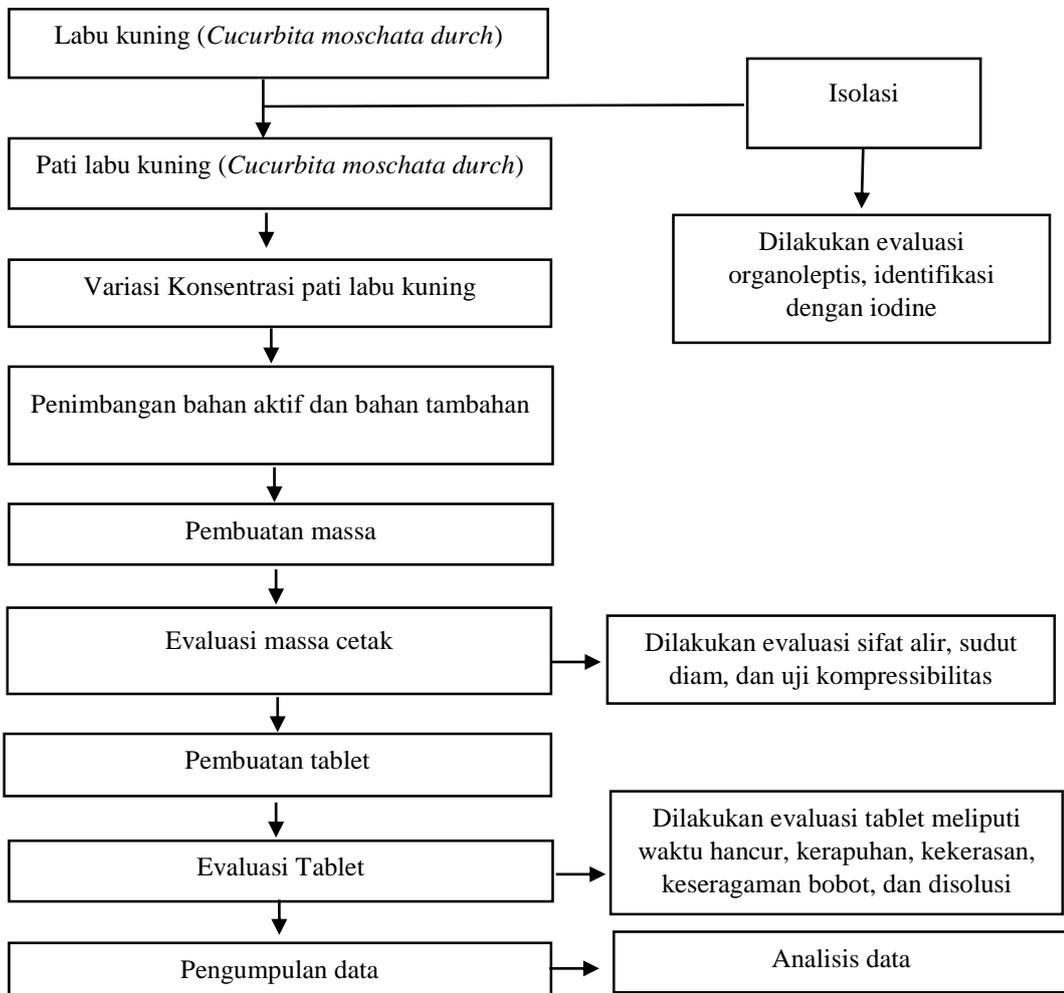
- (1) H_0 = Tidak ada pengaruh pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur untuk menghasilkan tablet ibuprofen yang dapat memenuhi persyaratan.
- (2) H_a = Ada pengaruh pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur untuk menghasilkan tablet ibuprofen yang dapat memenuhi persyaratan.
- (3) H_0 = Tidak ada konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur untuk menghasilkan tablet ibuprofen yang dapat memenuhi persyaratan.

(4) Ha = Ada konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur untuk menghasilkan tablet ibuprofen yang dapat memenuhi persyaratan.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan memakai metodologi penelitian eksperimental di laboratorium. Memformulasi sediaan tablet dengan bahan penghancur pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) dengan konsentrasi yang bervariasi menggunakan bahan aktif ibuprofen dengan menggunakan metode kempa langsung. Gambar 4.1 menunjukkan rencana penelitian yang akan dilaksanakan.



Gambar 4.1 Skema Penelitian

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi Penelitian

Dalam penelitian ini yang digunakan sebagai populasi penelitian yaitu tanaman labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) yang telah diambil dari Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur yang sudah dilakukan determinasi di Laboratorium Politeknik Jember dan telah dinyatakan teridentifikasi tanaman labu kuning.

4.2.2 Sampel Penelitian

Sampel yang dipakai dalam penelitian ini yaitu menggunakan pati labu kuning yang telah berbentuk serbuk yang difungsikan sebagai penghancur pada formulasi tablet ibuprofen.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu bahan penghancur pati labu kuning.

4.3.2 Variabel Terikat

Evaluasi karakteristik tablet (kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, keseragaman bobot, disolusi tablet) dan evaluasi massa cetak (waktu alir, sudut diam, kompresibilitas) merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.

4.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel yang memiliki sifat konstan dan terkendali disebut sebagai variabel terkontrol. Pada penelitian ini yang digunakan sebagai variabel terkontrol yaitu jenis pati yang digunakan sebagai penghancur pada proses formulasi tablet ibuprofen, bahan tambahan lain selain penghancur, dan waktu pencampuran.

4.4 Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang digunakan yaitu di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Kimia Farmasi Fakultas Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

4.5 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari bulan Maret – Mei 2023

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Evaluasi Waktu Alir	Waktu yang merupakan parameter kecepatan yang diperlukan untuk mengalir massa cetak	Mengalirkan massa cetak menggunakan corong	<i>Flowmeter</i>	Laju alir yang baik adalah tidak kurang dari 4-10 g/s untuk 100 gram massa cetak (Tadulako, 2014).	Ordinal

2.	Evaluasi Sudut Diam	Ketika serbuk dalam jumlah tertentu dituangkan ke dalam peralatan pengukur, sudut yang tersisa antara tumpukan partikel berbentuk kerucut dan bidang horizontallah yang menentukan hasilnya.	Mengalirkan memakai alat corong	Corong, penggaris	Sudut diam yang berkisar sekitar 25 ⁰ sampai 45 ⁰ maka granul dapat dinyatakan mengalir dengan baik. (Goeswin, 2018)	Ordinal
3.	Evaluasi Kompresibilitas	Uji kompresibilitas untuk melihat apakah kualitas bahan dapat mengontrol bentuk massa yang stabil dan kompak di bawah tekanan.	Memapatkan massa cetak	<i>Tap density tester</i>	Uji kompresibilitas apabila kurang dari 20% maka dapat dinyatakan memenuhi persyaratan (Aulton <i>et al.</i> , 2019).	Ordinal
4.	Evaluasi Keseragaman bobot Tablet	Uji keseragaman bobot bertujuan untuk mengetahui apakah bobot akhir tablet menyimpang dari bobot tablet rata-rata.	Tablet ditimbang	Neraca Analitik	Dalam tablet dengan berat lebih dari 325 mg, persentase variasi berat tidak boleh melebihi 5% (USP 36, 2013).	Ordinal
5.	Evaluasi Kerapuhan Tablet	Uji kerapuhan tablet bertujuan untuk mengetahui ketahanan permukaan tablet.	Kerapuhan tablet	<i>Erweka Friabilator Tester</i>	Syarat kehilangan bobot $\leq 1\%$ (USP 30, 2007).	Ordinal

6.	Evaluasi Kekerasan Tablet	Kekerasan tablet dirancang untuk membuat tablet tahan terhadap guncangan mekanis selama produksi, pengepakan, dan pengiriman.	Menghancurkan tablet	<i>Schleuniger Hardness Tester, Germany</i>	Persyaratan kekerasan tablet 4-8 kg daya (Rori <i>et al.</i> , 2016).	Ordinal
7.	Evaluasi Waktu Hancur Tablet	Uji waktu hancur tablet untuk menjamin bahwa tablet dapat hancur pada cairan tubuh, sehingga akan tersedia dalam bentuk molekulnya.	Memasukkan ke dalam keranjang	<i>Disintegration tester</i>	Waktu yang diperbolehkan untuk menghancurkan sediaan tablet tidak bersalut enterik yaitu kurang dari 15 menit (FI Edisi VI, 2020).	Ordinal
8.	Evaluasi Sediaan Disolusi	Tujuan dari disolusi tablet adalah untuk melacak pelepasan bahan terapeutik aktif dari bentuk sediaan menjadi bentuk terlarut secara invitro.	Melarutkan tablet	<i>Dissolution Tester</i>	Persyaratan uji disolusi yaitu tablet harus larut tidak kurang dari 80% dalam waktu 60 menit (FI Edisi VI, 2020).	Ordinal

4.7 Pengumpulan Data

4.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengamatan langsung digunakan sebagai metode pengumpulan data dalam penelitian ini. Pengamatan adalah metode pengumpulan data yang melibatkan memperhatikan dengan seksama bagaimana tablet ibuprofen dibuat.

4.7.2 Instrumen Penelitian

1) Alat

Pada penelitian ini alat-alat yang dipakai adalah neraca analitik, mortir dan stamper, oven pengering (*Memmert*), mesin cetak tablet berlubang tunggal (RTC TKP 00143), *Flow tester* (Lokal), *Disintegration Tester* (*Erweka 2T 121*), *friability tester* (*Guoming CS-II*), *Tap density tester* (*Linux LYCB 220 S*), *hardness tester* (Lokal), *Dissolution tester*, ayakan mesh 100, loyang, penggaris, kalkulator, alat gelas (Iwaki) dan peralatan yang mendukung lainnya serta perangkat lunak pengolahan data (SPSS Versi 24).

2) Bahan

Bahan yang digunakan yaitu ibuprofen (*CV Kimia Jaya Labora, Indonesia*), pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) (Lokal), PVP K-30 (*CV Kimia Jaya Labora, Indonesia*), *magnesium stearate* (*CV Kimia Jaya Labora, Indonesia*), *avicel PH 102* (*CV Kimia Jaya Labora, Indonesia*). Aquadest (*UD. Aneka Kimia*).

4.8 Prosedur Penelitian

4.8.1 Pembuatan Pati Buah Labu Kuning

Labu kuning yang sudah di panen dilakukan sortasi dengan bertujuan memilih labu kuning yang baik. Kemudian labu kuning yang baik dilakukan pengupasan dengan cara memisahkan antara kulit, biji, jaring-jaring dan daging buah labu kuning. Setelah selesai pengupasan daging buah labu kuning

kemudian dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir. Setelah itu labu kuning dilanjutkan dengan proses pamarutan dengan menggunakan mesin parut hingga berbentuk seperti bubur. Setelah berbentuk seperti bubur kemudian menambahkan air steril sebanyak 2x dengan jumlah massa labu kuning bersih (10 kg x 2 : ± 20 liter). Kemudian dilakukan pengadukan hingga tercampur rata setelah penambahan aquadest, kemudian dilakukan perendaman cairan ± 24 jam. Setelah itu hasil perendaman pati disaring menggunakan kain katun sampai memperoleh filtrat. Kemudian hasil penyaringan di diamkan selama 1 hari sampai diperoleh endapan. Kemudian endapan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan untuk meminimkan kadar air yang terdapat di dalam hasil dari pati, Setelah itu dikeringkan dengan pengovenan dengan suhu 60°C selama 2-3 jam. Kemudian pati yang telah kering dilakukan penggerusan dan pengayakan dengan memakai ayakan mesh 100. Kemudian pati yang didapat dihitung dengan cara persen (%) rendemennya dengan memakai rumus seperti berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat pati}}{\text{berat labu kuning}} \times 100\%$$

4.8.2 Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning

1) Uji Organoleptis

Pengamatan uji organoleptis dapat dilakukan dengan menggunakan indera manusia yang meliputi warna, aroma, dan bentuk dari serbuk pati yang dihasilkan (Dirjen POM, 2014).

2) Uji Identifikasi Pati

Untuk mengidentifikasi adanya bahan kimia tertentu dalam sampel, dilakukan uji identifikasi pati. Uji identifikasi dapat dilakukan dengan memasukkan pati labu kuning ke dalam tabung reaksi, menambahkan 1 mL air suling, memanaskannya, mendinginkannya, menambahkan 3 tetes larutan iodium, 1 tetes HCL, dan mengamati apakah warnanya berubah ketika dipanaskan dan didinginkan sekali lagi (Allen, 2014). Amilosa akan memberikan warna biru keunguan jika ditetesi dengan iodin (Musta, 2018).

4.8.3 Susunan Formula Tablet

Tabel 4.2 Susunan Formula

Nama Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Ibuprofen (200 mg, dan 400 mg (ISO Vol 52))	Zat Aktif	200 mg	200 mg	200 mg
Pati labu kuning	Penghancur	(50 mg) 10 %	(75 mg) 15 %	(100 mg) 20 %
PVP K-30 0,5%-5% (Palembang, 2017)	Pengikat	100 mg	75 mg	50 mg
Avicel PH 102 10%-90% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	Pengisi	140 mg	140 mg	140 mg
<i>Mg Stearate</i> 0,25% dan 5 % (Giannopoulou <i>et al.</i> , 2015)	Pelicin	10 mg	10 mg	10 mg
Total		500 mg	500 mg	500 mg

4.8.4 Pembuatan Campuran Massa Cetak

Pembuatan massa cetak diawali dengan penimbangan bahan sesuai pada tabel 4.2. Ibuprofen, pati labu kuning, PVP K-30, avicel PH 102 dicampur sesuai dengan aturan atau pencampuran selama 15 menit sampai homogen, kemudian penambahan *Magnesium stearate* diaduk sampai homogen selama 5 menit, kemudian dilakukan evaluasi massa cetak.

4.8.5 Evaluasi Massa Cetak Tablet

1) Uji Waktu Alir

Massa cetak ditimbang seberat 100 gram kemudian dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya ditutup rapat, kemudian penutup dibuka, massa cetak dibiarkan mengalir keluar dari corong sampai habis, dan waktu aliran dari pembukaan tutup corong hingga waktu massa cetak yang mengalir keluar dicatat, dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Waktu alir yang baik sesuai persyaratan untuk massa cetak yaitu kurang dari 10 g/detik (Soemarie *et al.*, 2017).

$$\text{Rumus kecepatan alir massa cetak : } V = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

V : kecepatan alir massa cetak (gram/s)

M : massa massa cetak (gram)

T : waktu alir massa cetak (detik) (Jeklin, 2016).

2) Uji Sudut Diam

Pengujian dilakukan dengan cara penimbangan massa cetak sebanyak 100 gram kemudian memasukkan ke dalam corong yang ujungnya ditutup. Kemudian buka penutup corong dan dibiarkan massa cetak mengalir hingga membentuk kerucut. Setelah massa cetak berbentuk kerucut kemudian jari-jari, dan tinggi kerucut diukur menggunakan penggaris. Persyaratan sudut diam yang baik adalah antara 25° sampai 45° (Goeswin, 2018).

Rumus sudut diam :

$$\alpha = \tan^{-1} = \frac{h}{r}$$

Keterangan :

r : jari-jari kerucut $\tan \alpha$: sudut diam

h : tinggi kerucut

Tabel 4.3 hubungan antara sudut diam dengan sifat alir

Sudut Diam	Sifat Alir
25° - 30°	Sangat Baik
31° - 35°	Baik
36° - 40°	Agak Baik
41° - 45°	Cukup
46° - 55°	Buruk
56° - 65°	Sangat Buruk
$>66^{\circ}$	Sangat-Sangat Buruk

(Goeswin, 2018)

3) Uji Indeks Kompresibilitas

Penentuan indeks kompresibilitas dapat dilakukan dengan menimbang sebanyak 100 gram massa cetak, kemudian memasukkan kedalam gelas yang berukuran 100 mL dan mencatat

volumenya (V1), selanjutnya memampatkan dengan cara pengetukan sebanyak 500 ketukan dan mencatat volumenya (V2) kembali. Nilai indeks kompresibilitas dihitung berlandaskan dari nilai berat jenis nyata (ρ_b) dan berat jenis mampatnya (ρ_t).

$$\text{Berat jenis nyata } (\rho_b) = \frac{m \text{ (massa sebelum pemampatan)}}{V1 \text{ (volume sebelum pemampatan)}}$$

$$\text{Berat jenis mampat } (\rho_t) = \frac{m \text{ (massa setelah pemampatan)}}{V2 \text{ (volume setelah pemampatan)}}$$

$$\text{Carrs compressibility index (\%)} = \frac{(\rho_t - \rho_b) \times 100 \%}{\rho_t}$$

Tabel 4.4 Nilai Indeks kompresibilitas dan kategori sifat alirnya

Indeks Kompresibilitas (%)	Sifat Alir
<10	Sangat Baik
11-15	Baik
16-20	Agak Baik
21-25	Cukup
26-31	Buruk
32-37	Sangat Buruk
>38	Sangat-Sangat Buruk

(Aulton *et al.*, 2013).

Hausner ratio merupakan angka yang dapat dihubungkan dengan daya alir granul tetapi tidak memiliki nilai absolut untuk suatu zat (Arulkumaran *et al.*, 2014). Rumus ini dapat digunakan untuk menghitung *hausner ratio*:

$$\text{Hausner ratio} = \frac{\rho_t \text{ (berat jenis mampat)}}{\rho_b \text{ (berat jenis nyata)}}$$

Tabel 4.5 Nilai Indeks kompresibilitas dan kategori sifat alirnya

<i>Hausner ratio</i>	Kategori
1,00-1,11	Sangat Baik
1,12-1,18	Baik
1,19-1,25	Agak Baik
1,26-1,34	Cukup
1,35-1,45	Buruk
1,46-1,59	Sangat Buruk
>1,60	Sangat-Sangat Buruk

(Aulton *et al.*, 2013)

4.8.6 Pembuatan Tablet

Formula tablet dengan massa bobot tablet 500 mg dengan menggunakan tiga formula yang bervariasi konsentrasi bahan penghancurnya. Sebanyak massa cetak yang selesai dievaluasi dilanjutkan dengan proses dicetak menjadi tablet dengan menggunakan mesin cetak tablet.

4.8.7 Evaluasi Karakteristik Tablet

1) Uji Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot dapat digunakan untuk memastikan konsistensi berat dengan cara diambil 20 tablet secara acak, menimbanginya satu per satu, dan kemudian menentukan persentase penyimpangan untuk setiap berat tablet dengan berat > 325 mg, penyimpangan berat tidak boleh lebih dari 5% (*United States Pharmacoeia* 36., 2013).

Tabel 4.6 Persyaratan Penyimpangan Bobot tablet

USP Standarts	Max % Difference Allowed	BP/IP Standarts
≤ 130 mg	10 %	≤ 84 mg
130 mg - 324 mg	7,5 %	84 mg – 250 mg
≥ 325 mg	5 %	≥ 250 mg

2) Uji Kekerasan Tablet

Saat tablet pecah di skala (kg) yang terlihat pada alat dapat digunakan untuk menentukan kekerasan pada tablet. Tablet yang baik memiliki kekerasan antara 4 sampai 8 kg. *Hardness tester* adalah instrumen yang digunakan. Prosesnya melibatkan pemilihan satu dari sepuluh tablet secara acak, memosisikannya secara tegak lurus antara landasan dan pelubang, dan menjepitnya di tempatnya dengan memutar sekrup penyetel hingga lampu berhenti menyala. Tablet tersebut kemudian dipatahkan dengan memutar kenopnya, kemudian angka yang dinyatakan penunjuk skala dibaca (Rori *et al.*, 2016).

3) Uji Kerapuhan Tablet

Friability tester adalah instrumen yang digunakan dalam uji kerapuhan. Prosesnya adalah menimbang 20 tablet, mencatat beratnya (W_1 gram), memasukkan tablet yang sudah ditimbang ke dalam alat, kemudian mengoperasikan alat selama 4 menit sebanyak 100 putaran dengan kecepatan 25 ± 1 rpm. Tablet dapat dikeluarkan dan dibersihkan dari serbuk halus setelah waktu yang ditentukan, dan kemudian ditimbang kembali (W_2 gram), setelah itu penurunan berat badan dihitung dan dinyatakan secara proporsional menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Kehilangan Bobot (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = berat tablet awal

W_2 = berat tablet sesudah uji kerapuhan

Syarat kehilangan bobot $\leq 1\%$ (tidak lebih dari 1%) (USP 30, 2007).

4) Uji Waktu Hancur Tablet

Alat dengan nama *disintegration tester* adalah alat yang digunakan dalam uji waktu hancur tablet. Penggunaannya adalah menempatkan satu tablet ke dalam setiap tabung dari keranjang sebelum memasukkan cakram dan menjalankan instrumen. Media yang digunakan terbuat dari air yang dipanaskan hingga 37°C (Rori *et al.*, 2016). Waktu yang dibutuhkan tablet untuk benar-benar larut dihitung mulai dari saat keranjang mencapai medium. Alat dengan runtime 15 menit, apabila 1 atau 2 tablet tidak hancur sempurna, ulangi pengujian dengan 12 tablet lainnya, tidak kurang dari 16 tablet dari 18 tablet harus hancur sempurna (Rori *et al.*, 2016). Waktu hancur yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 15 menit (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

5) Uji Disolusi

(1) Alat Disolusi

Alat yang digunakan untuk uji disolusi pada tablet ibuprofen adalah *dissolution tester* tipe 2 yaitu tipe dayung. Instrumen tipe 2 ini mengaduk cairan menggunakan dayung yang terdiri dari daun dan batang. Pangkal daun dan batang sama karena daun melewati diameter batang. Sepanjang

pengujian, jarak 25 ± 2 mm dipertahankan antara daun dan bagian dalam dasar wadah. Sebelum dayung mulai berputar, sediaan dibiarkan mengendap di dasar wadah. Untuk mencegah sediaan terapung, sepotong kecil bahan yang tidak bereaksi, seperti gulungan kawat berbentuk spiral, dapat digunakan sebagai pemberat pengganti (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

(2) Media Disolusi

Dapar fosfat pH 7,2 digunakan sebagai media pelarutan. Dalam labu takar 1000 mL, campurkan 250 mL kalium fosfat monobasa 0,2M dan 173,5 mL natrium hidroksida 0,2M. Kemudian, tambahkan air suling hingga batas (USP 30, 2007).

(3) Prosedur Uji Disolusi Tablet

Prosedur uji disolusi tablet ibuprofen dengan cara memasukkan sejumlah volume ($\pm 1\%$) medium disolusi yaitu dapar fosfat dengan pH 7,2 sebanyak 900 mL pada wadah yang sesuai pada alat, nyalakan pemanas sampai media disolusi mencapai suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 0,50$, matikan alat, lalu angkat termometer. Masukkan tablet satu per satu ke dalam wadah, pastikan tidak ada gelembung udara yang menempel di permukaan sediaan. Kemudian, segera jalankan alat dengan kecepatan 50 putaran per menit selama periode pengujian selama 60 menit. Ambil 5 mL sampel pada daerah pertengahan

antara permukaan media disolusi dan bagian atas dayung, tidak kurang dari 1 cm dari dinding wadah, dengan interval 5, 10, 15, 30, 45, dan 60 menit. Setelah setiap pengambilan sampel, ganti larutan media lama dengan larutan segar 5 mL. Kemudian nilai absorbansi sampel dihitung (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

(4) Penetapan Kadar

Melakukan penetapan kadar ibuprofen dengan cara memakai alat spektrofotometri ultraviolet dengan melakukan penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dengan dapar fosfat pH 7,2 terlebih dahulu, yaitu dengan cara 100 mg ibuprofen dilarutkan ke dalam 20% etanol, kemudian memasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan larutan dapar fosfat pH 7,2 sampai tanda batas. Larutan induk diambil sebanyak 20 mL kemudian ditambahkan dapar fosfat pH 7,2 ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diukur absorbansi pada konsentrasi 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dengan panjang gelombang 200-400 nm. Setelah itu melakukan pembuatan kurva kalibrasi ibuprofen dalam dapar fosfat pH 7,2 dengan cara larutan standard dibuat pada seri konsentrasi 40, 80, 120, 160, 200, dan 240 $\mu\text{g}/\text{mL}$, lalu diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Setelah itu cuplikan sampel yang sudah diambil sesuai waktu yang telah ditentukan yaitu pada menit ke 5, 10,

15, 30, 45, dan 60 dilakukan pengukuran serapan dengan panjang gelombang maksimum sekitar 264 nm. Hasil yang didapat kemudian dihitung dengan memakai persamaan kurva baku yaitu $y = bx + a$ dan konsentrasi terukur diperiksa dengan menggunakan persamaan Wuster.

Tablet harus larut sempurna tidak kurang dari 80% (Q) $C_{13}H_{18}O_2$ selama 60 menit. Pada tahap S1 total yang diuji 6 (tiap sediaan tidak kurang dari Q+5%). Pada tahap S2 jumlah yang diuji 6 (rata-rata dari 12 unit (S1 + S2) adalah sama dengan atau lebih besar dari Q, dan tidak satu unitpun yang lebih kecil dari Q-15%). Pada tahap S3 jumlah yang diuji 12 (rata-rata dari 24 unit (S1 + S2 + S3) adalah sama atau lebih besar dari Q, tidak lebih dari 2 unit sediaan yang lebih kecil dari Q – 15% dan tidak satu unitpun yang lebih kecil dari Q – 25%) (Farmakope Indonesia Edisi VI).

4.8.8 Teknik Pengumpulan Data Dan Analisis Data

1) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan dari penelitian.

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu :

- (1) Pengumpulan data meliputi evaluasi massa cetak yang meliputi uji waktu alir, uji sudut diam, dan uji indeks kompressibilitas.

- (2) Pengumpulan data meliputi evaluasi tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, uji kerapuhan, uji kekerasan, uji waktu hancur, dan uji disolusi.

3) Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan pada hasil uji massa cetak tablet yang terdiri dari uji daya alir, uji sudut diam, uji kompressibilitas, dan uji karakteristik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, uji kerapuhan, uji kekerasan, dan uji waktu hancur tablet. Analisis data yang dilakukan pada tablet dilakukan berdasarkan perbandingan terhadap persyaratan tablet yang ada pada literatur dan analisis statistik.

Analisis statistik yang digunakan yaitu uji ANOVA *one way* menggunakan perangkat lunak software SPSS (*Statistical Package For the Social Sciences*) versi 24. Uji ANOVA (*Analysis of Variance*) karena pada penelitian ini akan menganalisis perbedaan data (hasil evaluasi massa cetak dan karakteristik fisik tablet) antar kelompok formula akibat variasi penggunaan bahan penghancur pati labu kuning. Uji normalitas dan uji homogenitas merupakan prosedur wajib yang harus dilakukan untuk perhitungan dengan menggunakan uji ANOVA. Dalam uji normalitas dan homogenitas jika tingkat signifikansinya lebih besar dari 0,05 maka data dikatakan berdistribusi normal dan homogen.

Jika dari hasil uji *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) menyatakan signifikan ($p < 0,05$) yang berbeda, maka diteruskan dengan *uji post hoc test* yaitu uji LSD. Uji *Least Signification Difference* (LSD)

dapat dipakai untuk melihat kelompok mana yang mempunyai signifikan yang berbeda dengan melihat nilai signifikan antar formula. Data yang diucapkan memiliki signifikan yang berbeda apabila nilai signifikasinya lebih dari 0,05.

Jika nilai dari uji normalitas dan homogenitas tidak memenuhi persyaratan, maka pengujian diteruskan dengan memakai *statistic* non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis*. Apabila hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, maka dilanjutkan menggunakan *Post hoc test Mann Whitney* (Maulidah, 2020).

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Pembuatan Pati Labu Kuning

Metode pemisahan pati atau biasa disebut dengan isolasi pati digunakan untuk mengolah pati labu kuning. Gambar 5.1 menunjukkan rendemen pati labu kuning yang dihasilkan dari teknik isolasi pati yang dilakukan dengan merendam pati labu kuning dengan air suling sebagai pelarut yang diperoleh rendemen pati labu kuning yang dihasilkan sebesar 1,41%. Gambar 5.2 menunjukkan hasil serbuk pati labu kuning yang telah dilakukan dilakukan pengovenan.



Gambar 5.1 Rendemen Pati Labu Kuning



Gambar 5.2 Serbuk Pati Labu Kuning

5.2 Hasil Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning

5.2.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis pada pati labu kuning diperoleh hasil seperti pada Tabel

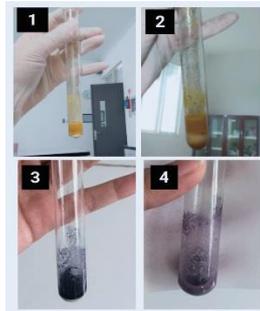
5.1 dibawah ini:

Tabel 5.1 Hasil Uji Organoleptis

Parameter	Pati Buah Labu Kuning
Warna	Kuning pucat
Bau	Tidak berbau
Rasa	Tidak berasa
Bentuk	Serbuk

5.2.2 Uji Identifikasi Pati

Hasil dari uji identifikasi pati buah labu kuning setelah diberi 1 mL aquadest dan dilakukan pemanasan dengan api bunsen mengalami perubahan bentuk menjadi kental seperti pada gambar 5.3 nomor 2, dan pada saat ditetesi iodine berubah menjadi biru kehitaman seperti pada gambar 5.3 nomor 3, setelah diberi HCl dan dipanaskan kembali pati mengalami perubahan bentuk menjadi kental setelah didinginkan kembali pati mengalami perubahan warna menjadi ungu kehitaman yang memudar dan terdapat endapan seperti pada gambar 5.3 nomor 4.



Gambar 5.3 Hasil Uji Identifikasi

5.3 Hasil Pembuatan Campuran Massa Cetak

Pembuatan campuran massa cetak ini menggunakan metode kempa langsung. Sebelum melakukan pencetakan tablet melakukan pencampuran bahan-bahan sesuai pada tabel 4.2, kemudian setelah homogen dilakukan evaluasi massa cetak.



Gambar 5.4 Hasil Pencampuran Massa Cetak

5.4 Hasil Evaluasi Massa Cetak Tablet

5.4.1 Uji Waktu Alir

Berdasarkan data evaluasi dari uji waktu alir dapat diperhatikan pada tabel 5.2 yang menunjukkan dari ketiga formula telah dapat memenuhi syarat pada kecepatan alir yaitu < 10 g/detik (Soemarie *et al.*, 2017). Keterangan pada tabel

nilai F1 sebesar $2,89 \pm 0,17$, F2 sebesar $4,72 \pm 0,09$, dan F3 sebesar $5,80 \pm 0,12$ memiliki waktu alir yang baik. Data dari hasil evaluasi waktu alir ketiga formula dilanjutkan menganalisis normalitas dan homogenitas dan hasil yang diperoleh menunjukkan nilai signifikasinya $> 0,05$ sehingga dilanjutkan menggunakan uji *one way* ANOVA. Hasil uji ANOVA memperlihatkan nilai signifikansi $< 0,05$ yang artinya memiliki berbeda signifikan pada datanya, sehingga dapat dilanjutkan pengujian LSD. Hasil dari pengujian LSD waktu alir dapat diamati pada tabel 5.3. Mengenai data selengkapnya dapat diamati di lampiran 5.

Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir

Formulasi	Waktu Alir (g/detik)	Keterangan
	Rata-rata \pm SD*	
F1	$2,89 \pm 0,17$	Baik
F2	$4,72 \pm 0,09$	Baik
F3	$5,80 \pm 0,12$	Baik

*Data didapatkan dari replikasi $n = 3$

Tabel 5.3 Hasil Uji LSD Waktu Alir

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BS
F3	BS	BS	-

BS : Berbeda Sinifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.4.2 Uji Sudut Diam

Berlandaskan dari hasil evaluasi dari data sudut diam dapat dilihat pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa dari ketiga formulasi memenuhi persyaratan sudut diam yang baik yaitu antara 25^0 sampai 45^0 (Goeswin, 2018). Keterangan pada tabel nilai F1 sebesar $31,38 \pm 0,84$, dan F2 sebesar $33,00 \pm 1,62$ memiliki sudut diam yang baik, untuk F3 sebesar $36,44 \pm 2,55$ yang memiliki sudut diam agak baik.

Setelah dilakukan analisa normalitas dan homogenitas dengan taraf signifikansi $> 0,05$, data hasil evaluasi sudut istirahat ketiga rumus tersebut kemudian dilakukan uji *one way* ANOVA. Ditemukan nilai signifikansi kurang dari 0,05 pada temuan uji statistik *one way* ANOVA, menunjukkan bahwa data berbeda signifikan dan dapat dilanjutkan ke uji LSD. Tabel 5.5 memuat hasil uji LSD, dan dapat diamati di lampiran 5 untuk data lengkapnya.

Tabel 5.4 Hasil Uji Sudut Diam

Formulasi	Sudut Diam (°) Rata-rata \pm SD*	Keterangan
F1	31,38 \pm 0,84	Baik
F2	33,00 \pm 1,62	Baik
F3	36,44 \pm 2,55	Baik

*Data didapatkan dari replikasi n = 3

Tabel 5.5 Hasil Uji LSD Sudut Diam

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BTS	BS
F2	BTS	-	BTS
F3	BS	BTS	-

BS : Berbeda Sinifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.4.3 Uji Indeks Kompresibilitas

Hasil dari uji indeks kompresibilitas dapat diamati di tabel 5.6 yang menyatakan bahwa dari semua formula telah memenuhi syarat dengan menjelaskan pada tabel nilai F1 sebesar $17,43 \pm 1,46$, F2 sebesar $20,00 \pm 0,93$, dan F3 sebesar $20,00 \pm 0,99$ yang memiliki indeks kompresibilitas agak baik. Untuk hasil dari uji *hausner ratio* dapat diamati di tabel 5.7 yang menyatakan semua formula telah memenuhi syarat dengan menjelaskan pada tabel nilai F1 sebesar $1,21 \pm 0,02$, F2 sebesar $1,25 \pm 0,02$, dan F3 sebesar $1,25 \pm 0,02$ memiliki

hausner ratio yang agak baik. Data dari hasil evaluasi indeks kompresibilitas ketiga formula dilanjutkan untuk di analisa normalitas dan homogenitas dan hasil dari analisa mempunyai nilai signifikannya $> 0,05$ sehingga diteruskan dengan pengujian *one way* ANOVA. Data yang diperoleh dari uji statistik *one way* ANOVA menunjukkan nilai signifikannya $> 0,05$ yang berarti memiliki data berbeda tidak signifikan, sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji LSD. Sedangkan hasil data dari evaluasi *hausner ratio* dari ketiga formula dilanjutkan dengan analisa normalitas dan homogenitasnya, untuk hasil yang diperoleh dari analisa mempunyai nilai signifikansi $< 0,05$ untuk normalitasnya dan $> 0,05$ untuk homogenitasnya maka dilanjutkan dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Diperoleh data uji statistik *Kruskal Wallis* melihatkan untuk nilai signifikasinya $> 0,05$ yang mempunyai arti bahwa data berbeda tidak signifikan, sehingga tidak dapat diteruskan menggunakan uji *Post hoc test Mann Whitney*. Untuk data sepenuhnya dapat diamati di lampiran 5.

Tabel 5.6 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas

Formulasi	Indeks Kompresibilitas (%)	Keterangan
	Rata-rata \pm SD*	
F1	17,43 \pm 1,46	Agak Baik
F2	20,00 \pm 0,93	Agak Baik
F3	20,00 \pm 0,99	Agak Baik

*Data diperoleh dengan replikasi n = 3

Tabel 5.7 Hasil Uji *Hausner Ratio*

Formulasi	<i>Hausner Ratio</i>	Keterangan
	Rata-rata \pm SD*	
F1	1,21 \pm 0,02	Agak Baik
F2	1,25 \pm 0,02	Agak Baik
F3	1,25 \pm 0,02	Agak Baik

*Data diperoleh dengan replikasi n = 3

5.5 Hasil Pembuatan Tablet

Massa cetak yang telah dilakukan evaluasi massa cetak tablet dilanjutkan dengan melakukan prosedur pengempaan, hasil dari pencetakan pada tablet dapat diamati di gambar 5.5.



Gambar 5.5 Hasil Pencetakan Tablet

5.6 Hasil Evaluasi Karakteristik Tablet

5.6.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet

Tabel 5.8 memuat hasil uji keseragaman bobot tablet. Seluruh kumpulan data tersedia di Lampiran 4. Menurut temuan dari tiga formula yaitu F1, F2, dan F3 memiliki kriteria rentang untuk keseragaman bobot tablet telah terpenuhi. Variasi berat setiap tablet tidak boleh melebihi 5% bila beratnya lebih besar dari 325 mg. Data hasil evaluasi keseragaman bobot ketiga formula tersebut kemudian dilakukan analisis normalitas dan homogenitas yang hasilnya memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05. Selanjutnya, uji statistik non parametrik yang disebut uji Kruskal Wallis diterapkan pada data. Uji Mann Whitney Post hoc dapat dilanjutkan karena hasil uji statistik Kruskal Wallis memberikan nilai signifikannya kurang dari 0,05 yang menunjukkan bahwa data berbeda secara

signifikan. Tabel 5.9 memuat hasil uji post hoc Mann Whitney untuk keseragaman bobot tablet. Lihat Lampiran 6 untuk data lengkapnya.

Tabel 5.8 Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formulasi	Keseragaman Bobot (mg)		Keterangan
	Rata-rata ± SD*	CV (%)	
F1	503,5 ± 0,87	0,17	Memenuhi
F2	505,5 ± 3,12	0,62	Memenuhi
F3	496,17 ± 3,62	0,73	Memenuhi

*Data didapatkan dari replikasi n = 3

Tabel 5.9 Hasil Uji *Mann-Whitney* Keseragaman Bobot

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BTS	BTS
F2	BTS	-	BS
F3	BTS	BS	-

BS : Berbeda Signifikan BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.6.2 Uji Kekerasan Tablet

Hasil dari pengujian kekerasan tablet dapat dilihat di tabel 5.10 yang menunjukkan setiap formula memiliki kekerasan yang bervariasi yaitu F1 memiliki kekerasan sebesar $4,30 \pm 0,02$, F2 sebesar $4,22 \pm 0,04$ yang memiliki kekerasan memenuhi persyaratan. Untuk F3 memiliki kekerasan sebesar $3,80 \pm 0,04$ yang memiliki kekerasan tidak memenuhi syarat. Tablet dapat dinyatakan baik jika memiliki kekerasan yang berkisar 4 sampai 8 kg (Rori *et al.*, 2016). Data dari hasil evaluasi kekerasan tablet ketiga formula dilanjutkan dengan analisa normalitas dan homogenitas, untuk hasil yang diperoleh dari menganalisa mempunyai nilai signifikasinya $< 0,05$ sehingga dilanjutkan dengan pengujian statistik non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menyatakan nilai signifikasinya $< 0,05$ yang berarti mempunyai data berbeda signifikan, sehingga dapat diteruskan menggunakan uji *Post hoc test Mann*

Whitney. Hasil dari *Post hoc test Mann Whitney* uji keseragaman bobot tablet dapat diamati di tabel 5.11. Untuk data lengkapnya dapat diamati pada lampiran 6.

Tabel 5.10 Hasil Uji Kekerasan Tablet

Formulasi	Kekerasan (Kg) Rata-rata \pm SD*	Keterangan
F1	4,30 \pm 0,02	Memenuhi
F2	4,22 \pm 0,04	Memenuhi
F3	3,80 \pm 0,04	Tidak Memenuhi

*Data didapatkan dari replikasi n = 3

Tabel 5.11 Hasil Uji *Mann-Whitney* Kekerasan

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BTS	BS
F2	BTS	-	BS
F3	BS	BS	-

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.6.3 Uji Kerapuhan Tablet

Hasil % dari uji kerapuhan tablet dapat diamati di tabel 5.12 yang menunjukkan nilai F1 sebesar $0,27 \pm 0,12$, dan F2 sebesar $0,66 \pm 0,12$ telah memenuhi syarat dari kerapuhan, untuk F3 sebesar $1,20 \pm 0,21$ tidak memenuhi persyaratan kerapuhan tablet. Syarat kerapuhan pada bobot tablet yaitu $\leq 1\%$ (USP 30, 2007). Hasil data dari evaluasi uji kerapuhan tablet dari ketiga formula dilanjutkan untuk dianalisis normalitas dan homogenitasnya. Untuk hasil dari menganalisis mempunyai nilai signifikasinya $< 0,05$ untuk normalitasnya dan $> 0,05$ untuk homogenitasnya maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menyatakan nilai signifikasinya $< 0,05$ yang mempunyai arti memiliki perbedaan signifikan pada datanya, sehingga dapat diteruskan dengan pengujian *Post hoc test Mann Whitney*. Hasil dari *Post hoc test Mann*

Whitney uji kerapuhan tablet dapat diamati di tabel 5.13. Untuk data sepenuhnya dapat diamati di lampiran 6.

Tabel 5.12 Hasil Uji Kerapuhan Tablet

Formulasi	Kerapuhan (%) Rata-rata \pm SD*	Keterangan
F1	0,27 \pm 0,12	Memenuhi
F2	0,66 \pm 0,12	Memenuhi
F3	1,20 \pm 0,21	Tidak Memenuhi

*Data didapatkan dari replikasi n = 3

Tabel 5.13 Hasil Uji *Mann-Whitney* Kerapuhan

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BS
F3	BS	BS	-

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet

Hasil pengujian dari uji waktu hancur pada tablet dapat disimak di tabel 5.14 yang menunjukkan semua dari formula telah memenuhi syarat pad uji waktu hancur yaitu kurang dari 15 menit (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020). Keterangan pada tabel nilai F1 sebesar $13,25 \pm 0,01$, F2 sebesar $12,12 \pm 0,02$, dan F3 sebesar $11,05 \pm 0,05$ yang memiliki waktu hancur paling cepat dibandingkan dengan F1 dan F2. Hasil data dari evaluasi waktu hancur tablet dari ketiga formula dilanjutkan untuk di analisis normalitas dan homogenitasnya, nilai hasil dari menganalisis menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ untuk normalitasnya dan $> 0,05$ untuk homogenitasnya maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menyatakan nilai signifikannya $< 0,05$ yang berarti

memiliki data yang berbeda signifikasinya, sehingga dapat diteruskan dengan pengujian *Post hoc test Mann Whitney*. Hasil dari *Post hoc test Mann Whitney* uji waktu hancur tablet dapat disimak di tabel 5.15. Untuk data sepenuhnya dapat disimak di lampiran 6.

Tabel 5.14 Hasil Uji Waktu Hancur

Formulasi	Waktu Hancur (Menit)	Keterangan
	Rata-rata \pm SD*	
F1	13,25 \pm 0,01	Memenuhi
F2	12,12 \pm 0,02	Memenuhi
F3	11,05 \pm 0,05	Memenuhi

*Data diperoleh dengan replikasi n = 3

Tabel 5.15 Hasil Uji *Mann-Whitney* Waktu Hancur

Formula	F1	F2	F3
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BS
F3	BS	BS	-

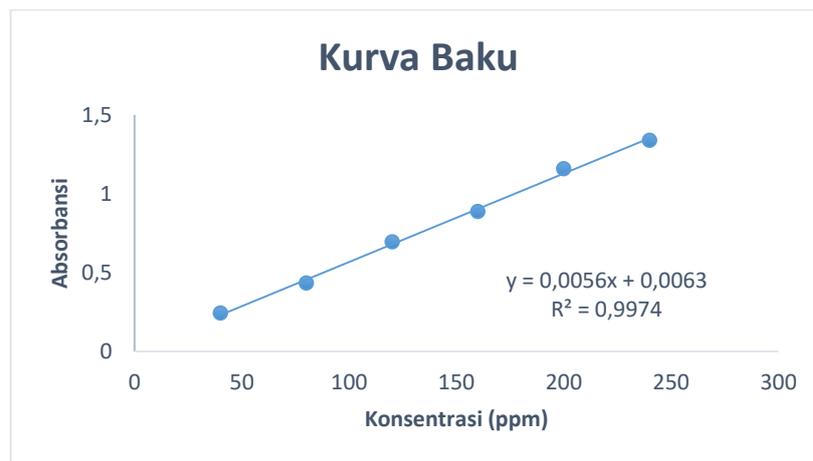
BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.6.5 Uji Disolusi

Untuk melihat konsentrasi dari bahan aktif yang dapat terlepas dari sediaan perlu dilakukan uji disolusi. Uji disolusi menggunakan formula tablet yang terbaik dengan melihat hasil dari uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, uji dan uji waktu hancur tablet. Formula tablet yang digunakan yaitu F2, karena F2 memiliki formula yang memenuhi semua persyaratan pada evaluasi tablet. Sebelum melakukan uji disolusi melakukan pencarian persamaan regresi liniernya dengan cara melakukan pembuatan kurva baku terlebih dahulu. Hasil dari kurva baku diperoleh persamaan regresi liniernya yaitu $y = 0,0056x + 0,0063$ dengan $r = 0,9974$, yang dapat diamati di gambar 5.6 . Sedangkan data yang diperoleh dari uji

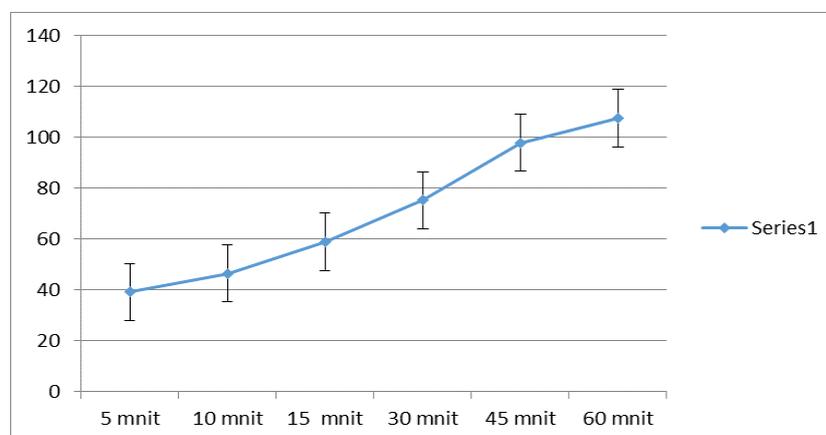
disolusi tablet ibuprofen selama 60 menit untuk pelepasannya sebesar 107,37% dapat dilihat pada Tabel 5.16 bahwa tablet ibuprofen memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 80%, dan untuk grafik % profil pelepasannya dapat di simak di gambar 5.7. Mengenai data yang lebih lengkap dapat dilihat di lampiran 4.



Gambar 5.6 Grafik Kurva Baku

Tabel 5.16 Hasil Uji Disolusi Tablet Ibuprofen

Menit Ke-	% Pelepasan Terdisolusi \pm SD*	Keterangan
5	39,11 \pm 0,0043	Memenuhi
10	46,48 \pm 0,0155	Memenuhi
15	58,79 \pm 0,0033	Memenuhi
30	75,19 \pm 0,0033	Memenuhi
45	97,86 \pm 0,0066	Memenuhi
60	107,37 \pm 0,0037	Memenuhi



Gambar 5.7 Profil Pelepasan Terdisolusi

BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN

6.1 Pembuatan Pati Labu Kuning

Buah labu kuning yang telah dilakukan determinasi di Laboratorium Politeknik Jember digunakan untuk pembuatan pati labu kuning. Hal ini dilakukan untuk mencegah kesalahan saat mengumpulkan bahan kajian utama, keputusan ini bertujuan untuk menghasilkan hasil yang bermakna tentang identifikasi tanaman yang diteliti secara akurat. Hasil identifikasi buah labu kuning dapat dilihat pada Lampiran 1 yang menyatakan bahwa hasil penelitian adalah buah labu kuning yang mempunyai nama ilmiah sebagai *Cucurbita moschata* durch.

Pati merupakan karbohidrat alami yang tersimpan di dalam organ tumbuhan seperti pada biji, buah, dan akar. Pati terdiri dari dua rantai glukosa yang berbeda, yaitu amilosa dan amilopektin. Untuk memperoleh pati pada penelitian ini menggunakan metode isolasi pati. Isolasi pati pada penelitian ini menggunakan sebanyak 75 kg buah labu kuning yang segar, dan memakai air suling sebagai pelarutnya sejumlah 2x dari bobot labu kuning yang digunakan. Buah labu kuning yang digunakan berusia sekitar \pm 120 hari. Pemilihan menggunakan aquadest sebagai pelarut karena aquadest merupakan pelarut yang baik dan aman dalam melarutkan pada bahan pangan (Sari *et al.*, 2014), selain itu juga dikarenakan air suling saling terikat dengan molekul pada air yang lebih mudah berkaitan dengan molekul granul pati dan dapat mewakili ikatan hydrogen antar molekul sehingga granul lebih gampang untuk meresapi air dan memiliki perkembangan yang besar. Granula akan tertekan ke dalam saat pati mengembang sehingga

granula lebih mudah pecah dan melepaskan molekul pati (Purnamasari, 2012). Berdasarkan hasil isolasi penelitian, dihasilkan pati sebanyak 1.057 gram dengan persentase rendemen sebesar 1,41%. Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian Purnamasari (2015) yang menyatakan bahwa konsentrasi pati labu kuning berkisar antara 1-2%.

6.2 Evaluasi Karakteristik Serbuk Pati Labu Kuning

6.2.1 Uji Organoleptik

Tujuan dilakukan pengujian organoleptik untuk mengetahui ciri-ciri fisik pada pati. Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati menggunakan indera manusia yang meliputi aroma, warna, rasa, dan bentuk pati. Data yang diperoleh dari pengujian organoleptik menunjukkan pati buah labu kuning mempunyai karakteristik fisik yaitu berwarna kuning putih keputihan. Warna kuning pucat pada pati buah labu kuning dikarenakan pada buah labu kuning mengandung karotenoid jenis *β-karoten*. Karotenoid adalah pigmen utama yang membentuk warna alami yang memberikan warna merah, kuning, jingga, dan hijau terhadap bahan pangan seperti buah dan sayur, *β-karoten* merupakan salah satu jenis karotenoid yang memiliki pigmen berwarna dominan merah-jingga (Takaichi, 2013). Hasil uji organoleptik pada bentuk, rasa, dan aroma yaitu berbentuk serbuk, tidak berbau, dan tidak berasa. Untuk hasil uji organoleptik bentuk, rasa, dan aroma sesuai dengan yang dinyatakan dalam Farmakope Indonesia Edisi IV dan *Handbook of Pharmaceutical Excipient* (Depkes RI, 1995; Rowe et al., 2009).

6.2.2 Uji Identifikasi Pati

Melakukan pengujian identifikasi pati digunakan untuk melihat dan memastikan terdapatnya senyawa amilum yang ada di pati buah labu kuning yang akan digunakan sebagai bahan tambahan pada formulasi tablet sebagai bahan penghancur. Uji identifikasi pati dilakukan dengan cara memasukkan pati labu kuning kedalam tabung reaksi dengan ditambahkan 1 mL aquadest kemudian dipanaskan, setelah itu ditambahkan 3 tetes iodine dan 1 tetes HCl lalu dipanaskan kembali. Hasil uji menunjukkan terwujudnya warna biru tua-warna biru keunguan yang berarti menandakan hasilnya positif. Dari hasil uji yang diperoleh bahwa di dalam pati labu kuning positif terdapat amilum yang terkandung amilosa dan amilopektin yang dapat dibuktikan dengan terbentuknya senyawa kompleks warna biru tua-biru keunguan. Komponen amilosa bereaksi dengan iodium (I_2) menghasilkan kompleks biru tua. Pati terdiri dari polimer glukosa yang lebih besar yang dibuktikan dengan adanya bahan kimia kompleks berwarna biru tua. Warna biru-keunguan atau ungu dihasilkan dari pengikatan amilopektin dengan iodium (Depkes RI, 1995; Evans, 2000; Winarno, 1986).

Pati seringkali mengandung lebih banyak amilopektin daripada amilosa, dengan amilopektin menyusun 80–90% zat (dibandingkan dengan amilosa yang hanya 10–20%) (Bradbury *et al.*, 1988. Amilopektin terdiri dari α -(1-4)) rantai amilosa yang bergabung satu sama lain untuk membuat cabang dengan ikatan α -glikosida, sedangkan amilosa terdiri dari α -(1-4)) rantai amilosa yang dibangun dari molekul α -glukosa dengan α -(1-4) ikatan glikosidik α -(1-6) (Sunarti *et al.*, 2022). Amilosa dan amilopektin berbeda dalam fungsi dan kualitas alaminya,

misalnya amilosa berkontribusi terhadap kekerasan sedangkan amilopektin berkontribusi terhadap kerenyahan (Niken *et al.*, 2013).

6.3 Pembuatan Campuran Massa Cetak

Pada tahapan utama dalam pemformulasian tablet yaitu melakukan pencampuran massa cetak terlebih dahulu dengan menggunakan metode kempa langsung. Metode kempa langsung dipilih dikarenakan bahan aktif yaitu ibuprofen yang digunakan dalam formulasi tablet pada penelitian ini memiliki sifat alir yang buruk dan titik leleh yang rendah sehingga dalam pembuatan tabletnya memilih metode kempa langsung untuk mengatasi panas dari pengaruh pengeringan saat pemakaian oven pada metode granulasi basah. Persyaratan metode kempa langsung harus mempunyai sifat alir dan kompressibilitas yang baik (Hadisoewignyo, 2013), sehingga dalam mengatasi sifat alir yang buruk dengan melakukan penambahan bahan eksipien lain yang mempunyai kompressibilitas dan waktu alir yang baik yaitu melakukan penambahan avicel PH 102 sebagai bahan pengisi karena avicel PH 102 mempunyai bentuk partikel yang lebih besar, sehingga diharapkan avicel PH 102 dapat berfungsi untuk memperbaiki karakteristik sifat alir ibuprofen yang kurang baik supaya menghasilkan tablet ibuprofen yang memenuhi kriteria dengan menggunakan metode kempa langsung (Rowe *et al.*, 2013).

Pembuatan massa cetak dilakukan dengan cara mencampurkan bahan aktif, penghancur, pengikat, dan pengisi digerus selama 15 menit sampai tercampur merata, kemudian menambahkan bahan pelicin diaduk selama 5 menit sampai homogen.

6.4 Evaluasi Massa Cetak Tablet

6.4.1 Uji Waktu Alir

Hasil dari evaluasi uji waktu alir dapat diamati pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa tiga formula massa cetak memenuhi persyaratan kecepatan alir yaitu < 10 g/detik (Soemarie *et al.*, 2017). Pada tabel kecepatan alir dapat dilihat bahwa formula 1 yang memiliki konsentrasi pati labu kuning sebesar 10% merupakan formula yang memiliki kecepatan waktu alir paling cepat yaitu sebesar $2,89$ g/detik $\pm 0,17$ dan formula yang memiliki kecepatan waktu alir paling lambat yaitu formula ke 3 dengan konsentrasi pati labu kuning sebanyak 20% yang memiliki kecepatan waktu alir sebesar $5,80$ g/detik $\pm 0,12$. Hal tersebut terjadi, karena peningkatan dari konsentrasi pati labu kuning di setiap formula yang dapat mempengaruhi kelajuan waktu alir dari massa cetak.

Berkenaan dengan hasil uji statistik waktu alir diperoleh data normalitas ($p > 0,05$), kemudian dilakukan uji homogenitas dengan hasil ($p = 0,521 > 0,05$), maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan pengujian selanjutnya yaitu *one way* ANOVA. Uji statistik *one way* ANOVA ini menghasilkan nilai yang signifikan ($p = 0,000 < 0,05$) yang menunjukkan bahwa karakteristik waktu alir dari massa cetakan dalam formula

berbeda secara signifikan tergantung pada konsentrasi pati labu kuning. Kemudian dilanjutkan dengan uji post hoc LSD, uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi formula yang berbeda secara signifikan. Ketika hasil dari uji LSD diperoleh nilai ($p < 0,05$) dinyatakan berbeda signifikan. Tabel 5.3 menampilkan hasil pengujian LSD untuk ketiga formula tersebut, dan Lampiran 5 merupakan data lengkapnya. Tabel 5.3 menunjukkan bahwa F1 dan F3 sangat berbeda signifikan satu sama lain, sedangkan F1 dan F2 sangat berbeda signifikan dengan F3. Hal ini dapat diartikan bahwa konsentrasi yang berbeda dari pati labu kuning berpengaruh terhadap waktu alir massa cetak. Semakin besar konsentrasi pati labu kuning dalam formula, maka akan memberikan waktu alir massa cetak yang semakin lambat. Uji waktu alir massa cetak berkaitan dengan keseragaman berat tablet dihubungkan dengan pengujian karakteristik aliran massa cetakan, massa cetak dengan kualitas aliran yang sangat sulit akan menghambat proses pengisian di ruang press tablet, sehingga berat tablet dapat bervariasi (Siregar, 2015).

6.4.2 Uji Sudut Diam

Berdasarkan data yang diperoleh dari evaluasi sudut diam dapat dilihat pada tabel 5.4. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua formula memenuhi persyaratan sudut diam yang baik yaitu antara 25^0 sampai 45^0 (Goeswin, 2018). Nilai dari sudut diam pada massa cetak yang tertinggi yaitu terdapat pada F3 sebesar $36,44^0 \pm 2,55$ dan nilai sudut diam yang terendah terdapat pada F1 yaitu sebesar $31,38^0 \pm 0,84$.

Hasil pengujian dari uji statistic didapatkan data normalitas senilai ($p > 0,05$), kemudian melakukan pengujian homogenitas diperoleh nilai ($p = 0,185 > 0,05$) sehingga disimpulkan data dapat berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dapat dilanjutkan dengan pengujian uji statistik *one way* ANOVA. Hasil dari uji *one way* ANOVA menyatakan hasil ($p = 0,035 < 0,05$) yang berarti terdapat signifikansi yang berbeda terhadap konsentrasi pati labu kuning terhadap karakteristik sudut diam pada formula. Kemudian melakukan uji *post hoc* LSD, pengujian ini digunakan supaya dapat melihat formula yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil dari uji LSD dapat dinyatakan berbeda signifikan saat memiliki nilai ($p < 0,05$). Hasil dari pengujian LSD dari ketiga formula dapat diamati di tabel 5.5 dan mengenai data sepenuhnya dapat diamati pada lampiran 5. Pada tabel 5.6 hasil uji LSD pada F1 berbeda signifikan dengan F3, sedangkan F3 berbeda signifikan dengan F1, hal ini dapat diartikan bahwa perbedaan konsentrasi pati labu kuning berpengaruh terhadap sudut diam massa cetak, semakin rendah dari hasil uji sudut diam maka akan semakin baik waktu alir pada massa cetak untuk menghasilkan tablet yang memiliki keseragaman bobot yang homogen. Saat pengempaan sediaan tablet, massa cetak yang mempunyai waktu alir yang baik akan menjadikan pengisian pada *die* menjadi terpenuhi menyeluruh sehingga dapat membuat keseragaman bobot tablet dapat terpenuhi atau tidak menyimpang (Lachman *et al.*, 1994). Hasil pengujian dari sudut diam berhubungan dengan hasil uji kecepatan alir pada massa cetak, apabila semakin rendah nilai dari sudut diam maka akan semakin baik waktu alir massa cetak sehingga tablet akan mempunyai keseragaman bobot yang rata.

6.4.3 Uji Indeks Kompresibilitas

Berdasarkan hasil evaluasi uji indeks kompresibilitas dapat diamati di tabel 5.6. Pengujian indeks kompresibilitas dilakukan agar dapat melihat waktu alir dan kecepatan dari massa cetak serta penurunan setiap volume akibat hentakan (Mindarwanis *et al.*, 2017). Nilai indeks kompresibilitas diperoleh dari nilai kurang antara densitas mampat dengan densitas nyata dari suatu bahan dibagi dengan densitas mampat kemudian dikalikan dengan 100% (Annisa *et al.*, 2022). Pada tabel 5.6 menunjukkan bahwa nilai uji indeks kompresibilitas tertinggi pada F3 sebesar $20,00 \pm 0,99$, dan nilai indeks kompresibilitas yang terendah pada F1 yaitu sebesar $17,43 \pm 1,46$. Untuk hasil dari evaluasi uji *hausner ratio* dapat dilihat pada tabel 5.7. Uji *hausner ratio* yaitu nilai yang dapat berikatan dengan kemampuan mengalir pada serbuk (Arulkumaran *et al.*, 2014). Nilai *hausner ratio* diperoleh dari perbandingan densitas mampat dan densitas nyata. Pada tabel 5.7 menunjukkan bahwa nilai uji indeks kompresibilitas tertinggi pada F3 sebesar $1,25 \pm 0,22$, dan nilai indeks kompresibilitas yang terendah pada F1 yaitu sebesar $1,21 \pm 0,02$. Uji *hausner ratio* dan uji indeks kompresibilitas saling berkaitan dimana nilai *hausner ratio* semakin kecil maka akan semakin baik nilai dari suatu aliran serbuk (USP, 2007).

Hasil pengujian dari statistik indeks kompresibilitas didapatkan hasil normalitas senilai ($p > 0,05$), kemudian melakukan pengujian homogenitas diperoleh nilai ($p = 0,720 > 0,05$) sehingga dapat di tarik kesimpulan bahwa data dapat berjalan normal dan homogen. Sedangkan hasil dari statistik *hausner ratio* didapatkan data normalitas senilai ($p < 0,05$), kemudian melakukan pengujian

homogenitas diperoleh nilai ($p=0,881 > 0,05$) maka dapat menyimpulkan bahwa data dapat berdistribusi tidak normal dan homogen. Sehingga dilanjutkan dengan pengujian uji statistic *one way* ANOVA untuk indeks kompresiabilitasnya, sedangkan untuk *hausner ratio* dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis. Hasil dari uji *one way* ANOVA indeks kompressibilitas memperlihatkan hasil ($p= 0,053 >0,05$), sedangkan hasil dari uji Kruskal-Wallis *hausner ratio* menyatakan hasil ($p= 0,082 > 0,05$) yang memiliki arti tidak ada perbedaan signifikansi pada konsentrasi pati labu kuning pada karakteristik dalam formula.

6.5 Pembuatan Tablet

Pada gambar 5.5 merupakan hasil dari pencetakan tablet. Selesai melakukan uji evaluasi massa cetak selanjutnya mencetak tablet dengan menggunakan metode kempa langsung. Mencetak tablet memerlukan bahan eksipien yang berfungsi sebagai bahan *filler-binder*, pelicin, pengikat, dan penghancur (Anwar, 2012). Bahan penghancur merupakan salah satu komponen penting dalam membantu tablet sehingga dapat memecahkan bentuk sediaan menjadi partikel ukuran kecil sehingga bahan aktif pada obat dapat memisah dari bentuk sediaan (Dass *et al.*, 2013). Bahan penghancur yang digunakan pada pembuatan tablet dalam penelitian ini yaitu pati labu kuning.

6.6 Evaluasi Karakteristik Tablet

6.6.1 Uji Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot pada tablet dipengaruhi oleh sifat aliran massa cetak yang baik, yang akan berdampak pada pengisian ruang cetak dengan volume yang

konstan untuk menghasilkan tablet dengan bobot yang seragam. Semakin baik aliran suatu bahan maka keseragaman bobot akan semakin baik, sehingga semakin mudah bahan mengalir maka keseragaman bobot akan semakin baik (Rijal *et al.*, 2022).

Tabel 5.8 berisi temuan dari hasil penilaian keseragaman bobot tablet tiap formula. Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap formula memenuhi standar keseragaman bobot, yang menyatakan bahwa penyimpangan dari rata-rata tidak boleh lebih besar dari 5% (CV) (United States Pharmacoeia 36., 2013). Sesuai dari tabel 5.8 yaitu nilai CV terendah ada di F1 sebesar 0,17%, sedangkan CV tertinggi ada di F3 sebesar 0,73%. Uji statistik menghasilkan normalitas ($p < 0,05$) dan homogenitas ($p = 0,00 < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal dan homogen. Hasil data keseragaman bobot berdistribusi tidak normal dan tidak homogen, maka dilanjut dengan uji *Kruskal-Wallis* statistik yang merupakan uji dari *non parametric*, untuk data lengkapnya dapat diamati di lampiran 6, yang memperlihatkan (Asymp. Sig.= 0,009 < 0,05 yang artinya data berbeda signifikan dari performula tablet sehingga melanjutkan dengan uji *Post hoc test Mann Whitney*. Hasil dari Uji *Post hoc test Mann Whitney* dapat dilihat di tabel 5.9 yang menyatakan F1 berbeda tidak signifikan dengan F2, dan F3. Sedangkan F3 berbeda signifikan dengan F2. Artinya perbedaan penggunaan konsentrasi pati labu kuning berpengaruh pada keseragaman bobot tablet yang dapat dilihat dari hasil kecepatan waktu alir pada massa cetak. Laju alir memiliki pengaruh yang signifikan terhadap seberapa

merata ruang cetakan yang terisi, yang dapat mempengaruhi seberapa merata bobot yang didistribusikan Menurut (Resky *et al.*, 2016).

6.6.2 Uji Kekerasan Tablet

Tujuan dilakukannya evaluasi uji kekerasan pada tablet agar dapat mengetahui kekuatan atau kekerasan dari tablet untuk menjamin menjamin bahwa tablet cukup lunak untuk larut setelah konsumsi dan tidak hancur selama prosedur distribusi. Tekanan berdampak pada seberapa keras tablet tersebut semakin banyak tekanan yang digunakan selama proses produksi tablet, maka produk akhir akan semakin keras (Khaidir *et al.*, 2015). Sediaan tablet biasanya tidak boleh terlalu rapuh atau keras. Formulasi tablet dengan kekerasan antara 4 sampai 8 kg dianggap memenuhi syarat kekerasan (Rori *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil dari evaluasi kekerasan pada tablet dapat diamati di tabel 5.10. Pada tabel 5.10 menunjukkan bahwa formula yang memenuhi persyaratan yaitu F1 sebesar $4,30 \pm 0,02$, dan F2 sebesar $4,22 \pm 0,04$, sedangkan F3 sebesar $3,80 \pm 0,04$ tidak dapat memenuhi persyaratan kekerasan tablet. Dari hasil kekerasan pada tabel tersebut menunjukkan nilai kekerasan tertinggi pada F1 dan nilai kekerasan terendah pada F3. Pada tablet F3 tidak dapat memenuhi persyaratan dikarenakan formula tersebut menggunakan bahan pengikat dengan konsentrasi paling rendah dan menggunakan bahan penghancur dengan konsentrasi paling tinggi. Bahkan jika tekanan kompresinya sama, tablet akan semakin keras karena konsentrasi disintegran meningkat.

Uji statistik menghasilkan temuan untuk normalitas ($p < 0,05$) dan homogenitas ($p = 0,00 < 0,05$), menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal dan homogen. Karena hasil uji kekerasan tablet tidak terdistribusi secara merata di seluruh sampel, maka dilakukan uji statistik non parametrik yang disebut uji *Kruskal-Wallis* dengan hasil uji (Asymp. Sig.= $0,000 < 0,05$ yang memiliki arti setiap formula tablet memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, uji *Post hoc Mann Whitney* digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan antara performula tablet. Hasil dari Uji *Post hoc test Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 5.11 yang menunjukkan bahwa F1 berbeda signifikan dengan F3, untuk F2 memiliki perbedaan yang signifikan dengan F3, sedangkan F3 memiliki perbedaan signifikan dengan F1 dan F2. Artinya perbedaan penggunaan konsentrasi pati labu kuning berpengaruh terhadap kekerasan tablet yang dapat dilihat dari nilai indeks kompressibilitas dan *hausner ratio* pada massa cetak yang diperoleh, yaitu konsentrasi pati labu kuning sebagai bahan penghancur yang ditambahkan semakin besar maka akan makin besar pula nilai indeks kompressibilitas dan *hausner ratio* yang dihasilkan sehingga kemampuan pada massa cetak semakin kurang sehingga tablet yang dihasilkan semakin rapuh.

6.6.3 Uji Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan tablet merupakan salah satu karakteristik yang mempengaruhi kekerasan tablet dan waktu pembasahan serta parameter lain ketahanan tablet terhadap guncangan (Parfati *et al.*, 2018). Jika nilai kerapuhan kurang dari 1%, tablet dapat dikatakan memenuhi syarat kerapuhan (USP 30, 2007).

Hasil pengujian dari kerapuhan tablet dapat diamati di tabel 5.12 yang menunjukkan bahwa nilai F1 sebesar $0,27\% \pm 0,12$ dan nilai F2 sebesar $0,66\% \pm 0,12$ yang telah memenuhi persyaratan, sedangkan F3 tidak memenuhi persyaratan dengan nilai kerapuhan sebesar $1,20\% \pm 0,21$. Dari hasil kerapuhan pada tabel tersebut menunjukkan nilai kerapuhan terkecil pada F1 dan nilai kerapuhan terbesar pada F3. Pada pengujian sebelumnya menyatakan tablet yang memakai konsentrasi pati labu kuning yang paling tinggi mempunyai kekerasan yang tidak dapat memenuhi kriteria kerapuhan.

Hasil uji dari statistik kerapuhan tablet didapatkan data normalitas senilai ($p < 0,05$), kemudian melakukan pengujian homogenitas diperoleh nilai ($p=0667 > 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data dapat berdistribusi tidak normal dan homogen. Kemudian melanjutkan dengan pengujian uji statistik non parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan (Asymp. Sig.= $0,026 < 0,05$ yang artinya terdapat berbeda signifikan dari tiap formula tablet sehingga dilanjutkan dengan uji *Post hoc test Mann Whitney*. Hasil dari Uji *Post hoc test Mann Whitney* dapat diamati di tabel 5.12 yang menunjukkan bahwa F1 berbeda signifikan dengan F2, dan F3. Sedangkan F3 mempunyai perbedaan signifikan dengan F1 dan F2. Artinya penggunaan konsentrasi pati labu kuning yang bervariasi berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kerapuhan pada tablet yang dapat diamati juga dari hasil nilai kekerasan pada tablet yang diperoleh. Semakin rendah kekerasan tablet maka akan semakin tinggi kerapuhan tablet.

6.6.4 Uji Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur bertujuan untuk memastikan jumlah waktu yang dibutuhkan tablet untuk benar-benar terurai dalam medium, tidak meninggalkan fragmen pada tampilan alat uji (Mathur *et al.*, 2015). Waktu hancur mengacu pada jumlah waktu yang dibutuhkan tablet untuk benar-benar terurai selama proses pencernaan. Menurut standar, waktu hancur harus larut dalam waktu kurang dari 15 menit (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

Hasil evaluasi waktu hancur dapat diamati pada tabel 5.14 yang menunjukkan semua formula dapat memenuhi syarat waktu hancur yang dipersyaratkan. Berdasarkan tabel tersebut nilai waktu hancur yang paling lama yaitu F1 sebesar 13,25 menit \pm 0,01, sedangkan nilai waktu hancur paling cepat yaitu F3 sebesar 11,05 menit \pm 0,05. Hal ini disebabkan bahwa waktu hancur meningkat dengan konsentrasi disintegran yang semakin tinggi. Ketika bahan penghancur terdistribusi secara merata di seluruh tablet, tablet akan mengembang, mendorong butiran penyusunnya keluar sehingga tablet hancur (Sulaiman, 2007: 89).

Hasil pengujian dari statistik waktu hancur tablet didapatkan nilai normalitas senilai ($p < 0,05$), kemudian melakukan pengujian homogenitas diperoleh nilai ($p=0,575 > 0,05$) sehingga disimpulkan bahwa data dapat berdistribusi tidak normal dan homogen. Sehingga perlu dilanjutkan dengan pengujian *Kruskal-Wallis* yang termasuk ke uji statistik non parametric. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan (Asymp. Sig.= 0,000 < 0,05 yang artinya memiliki perbedaan signifikan pada performula tablet sehingga

dilanjutkan dengan uji *Post hoc test Mann Whitney*. Hasil dari Uji *Post hoc test Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 5.15 yang menunjukkan bahwa F1 berbeda signifikan dengan F2, dan F3. Sedangkan F3 memiliki perbedaan signifikan dengan F1 dan F2. Artinya variasi yang berbeda pada penggunaan konsentrasi pati labu kuning sebagai bahan penghancur berpengaruh signifikan pada waktu hancur tablet, semakin banyak yang konsentrasi yang ditambahkan pada bahan penghancur maka semakin cepat waktu hancur yang diperoleh.

6.6.5 Uji Disolusi

Uji disolusi tablet yaitu suatu metode yang dipakai dalam mengembangkan suatu formulasi obat baru yang memantau suatu kualitas dari produk obat, dan memprediksi kinerja *in vitro* dari produk obat (Diaz *et al.*, 2015). Sebelum melakukan uji disolusi yaitu menentukan panjang gelombang maksimum dan kurva standar ibuprofen terlebih dahulu. Panjang gelombang tertinggi dalam penelitian ini adalah 264 nm, dan Gambar 5.6 menunjukkan bahwa ada hubungan linier antara waktu dan kenaikan kadar ibuprofen, dengan persamaan kurva standar $y = 0,0056x + 0,0063$ dan nilai $r = 0,9974$. Karena laju disolusi berkorelasi dengan kemanjuran obat, disolusi mengacu pada jumlah bahan aktif yang terlarut dalam media pelarutan. Tablet ibuprofen harus larut setidaknya 80% dari jumlah yang tertera pada label dalam waktu 60 menit setelah diminum (Farmakope Indonesia Edisi VI).

Pada penelitian uji disolusi ini menggunakan tablet F2, karena F2 memiliki nilai uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, dan uji waktu hancur yang memenuhi persyaratan evaluasi tablet dibandingkan dengan F1 dan F3. F1 tidak dipilih dikarenakan F1 memiliki nilai waktu hancur tablet yang lebih lama dibandingkan dengan F2, sedangkan F3 tidak dipilih dikarenakan F3 memiliki nilai kekerasan, dan kerapuhan yang tidak memenuhi dalam persyaratan evaluasi tablet ibuprofen. Dari hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 5.16 dan gambar 5.6, dan mengenai data yang komplit dapat diamati pada lampiran 4. Dari tabel 5.16 dan gambar 5.6 menunjukkan bahwa tablet F2 dapat memenuhi persyaratan disolusi karena dalam waktu 60 menit kadar ibuprofen yang terlarut dari tablet tidak kurang dari 80%. Dari persyaratan disolusi pada evaluasi karakteristik tablet harus memenuhi karakteristik nilai keberterimaan pada tahap S1 pada uji disolusi tablet ibuprofen yaitu sediaan tidak kurang dari $Q + 5\%$.

Hasil yang diperoleh dari uji disolusi selama 60 menit mencapai 107,37% untuk rata-rata % terlepasnya, sedangkan masing-masing tablet pada menit ke-60 mencapai pelepasan sebesar 108,69% untuk tablet ke 1, 106,54% untuk tablet ke-2, 106,02% untuk tablet ke-3, 106,83% untuk tablet ke-4, 107,64% untuk tablet ke-5, dan 107,91% untuk tablet ke-6 yang artinya telah memenuhi persyaratan dari persyaratan keberterimaan tahap S1 pada uji disolusi tablet ibuprofen yaitu total yang diuji 6 tablet (tiap unit sediaan tidak kurang dari $Q + 5\%$).

Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan terhadap pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur dalam formulasi tablet ibuprofen dapat menghasilkan massa cetak (uji waktu alir, sudut diam, dan indeks

kompresibilitas), dan evaluasi tablet (keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur) yang memenuhi persyaratan, sehingga pengujian dilakukan sampai ke tahap pengujian disolusi tablet.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- (1) Pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen dengan variasi kadar 10%, 15%, dan 20% berpengaruh terhadap karakteristik fisik massa cetak pada waktu alir, sudut diam, indeks kompressibilitas, dan berpengaruh juga pada kerapuhan, keseragaman bobot, kekerasan, waktu hancur, dan disolusi tablet yang dapat memenuhi persyaratan.
- (2) Konsentrasi terbaik dari pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet ibuprofen yang dapat menghasilkan karakteristik fisik massa cetak pada waktu alir, sudut diam, indeks kompressibilitas dan karakteristik fisik tablet pada kerapuhan, keseragaman bobot, kekerasan, waktu hancur, dan disolusi tablet yang dapat memenuhi persyaratan yaitu konsentrasi 15%.

7.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk dilakukan pembuatan formula tablet ibuprofen dengan bahan penghancur pati labu kuning (*Cucurbita moschata durch*) dengan menggunakan rentang konsentrasi antara 10% - 15% serta dilakukan uji disolusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen L.V., Popovich N.G. and Ansel H.C., 2014, Ansel. *Bentuk Sediaan Farmasetis & Sistem Penghantaran Obat, Diterjemahkan oleh Lucia Hendriati dan Kuncoro Foe*, Edisi Kesembilan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, p. 243-261.
- Annisa S, Riana Putri R, Shinta Dwi K / *Indoneisa Jurnal Farmasi Vol. 7 No. 1* (2022) 1-9 | 1.
- Anwar, Effionora. 2012. *Eksipien dalam Sediaan Farmasi*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Arulkumaran, K.S.G., & J. Padmapreetha. 2014. Enhancement of Solubility of Ezetimibe by Liquisolid Technique. *IJCPA*. 1: 15-18.
- Aslani, A., & H. Jahangiri. 2013. Formulation, Characterization and Physicochemical Evaluation of Ranitidine Effervescent Tablets. *Adv Pharm Bull*. 3: 315-322.
- Aulton, M.E., & K. M. G. Taylor. 2013. *Aulton's Pharmaceutics, The Design and Manufacture of Medicines*. 4th edition. London: Churchill Livingstone.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman (ribu ton). http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id_/1670 [02 Desember 2015].
- Basito, Yanuwarda, Dimas RA. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Termodifikasi dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Laktat. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(2): 75-83.
- Bradbury, J.H dan Holloway, W.D, 1988. *Chemistry of Tropical Root Crops: Significance for Nutrition and Agriculture in the Pacific*. Australian Centre for international Agricultural Research, Canberra
- Brotodjojo, L. C. (2013) Semua Serba Labu Kuning. Gramedia Pustaka Utama. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=56teDwAAQBAJ>.
- Dass, Sandipan and Shakir Ahmed Mazunder. 2013. An Update Precise Review on Superdisintegrant. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research* 3(3): 5342-5355.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Desai, P. M., Liew, C. V., & Heng, P. W. S. (2016). Review Of Disintegrants And The Disintegration Phenomena. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 105(9),2545–2555. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2015.12.019>.

- Diaz, Dorys Argelia., S.T. Colgan., C. S. Langer., Nagesh T. Bandi., Michael D. Likar., Leslie Van Alstine. 2015. Dissolution Similarity Requirements: How Similar or Dissimilar Are the Global Regulatory Expectations?. *The AAPS Journal*. DOI: 10.1208/s12248-015-9830-9.
- Evans, C.W. 2000. *Pharmacognosy*. 5th Edition. New York: Elsevier Science.
- Fatmawati, A., Nisa, M., Rezki, R. 2015. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Deepublish Publisher. Yogyakarta.
- 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., Sugianto. (2018) 'Karakterisasi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Daerah Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. Program Studi Biosains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia.
- Giannopoulou, I., Saïs, F. and Thomopoulos, R. (2015) 'Linked data annotation and fusion driven by data quality evaluation', *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information*, E.28, pp. 257–262.
- Goeswin A. 2018. *Pertimbangan Untuk Menyusun Formula Tablet Cetak Langsung*. Jakarta.
- Hadisoewignyo L. and Fudholi A., 2013, *Sediaan Solida*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, p. 21-83.
- Haflah (2013) 'Penggunaan Pati Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Sebagai Bahan Pengikat Dalam Tablet Parasetamol Secara Granulasi Basah', *Farmasi*, pp. 1–76.
- Hasanah, N. 2022. Optimasi kombinasi pati labu kuning (*cucurbita moschata* durch) dan polyvinylpyrrolidone sebagai bahan pegikat pada formulasi Tablet Paracetamol. Skripsi Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
- Hatta, H., & Sandalayuk, M. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Cookies. *Journal of Public Health*, 3(1), 41–50.
- Hu, A., Jiao, S., Zheng, J., Li, L., Fan, Y., Chen, L., dan Zhang, Z. 2015. Ultrasonic Frequency Effect On Corn Starch And Its Cavitation. *LWT - Food Science and Technology* 60. 941- 947.
- Iso Informasi Spesialite Obat Indonesia Volume 52 - Tahun 2019.
- Iyan, S. dan Nadya, N. Z. (2020). *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis, Cetakan II*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Hal. 416-418.

- Jain JL, Jain S and Jain N. Fundamentals of Biochemistry. Seventh Edition. S. Chand & Company Pvt. Ltd, New Delhi; 2014.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Edisi Tahun 2018.
- Kemenkes RI (2020) Farmakope Indonesia edisi VI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Khaidir, S., Mimiek, M., dan Aris, P.K. 2015. Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica F.*) Dengan Variasi Kadar Amilum Manihot Sebagai Bahan Penghancur. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 11(1): 1-8.
- Li, Jinjiang., Wu, Yongmei., 2014. Lubricants in Pharmaceutical Solid Dosage Forms. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. Vol 2 P.21-43.
- Lukman, A, Anggraini, D, Rahmawati, N, Suhaeni, N. 2013. Pembuatan dan uji sifat fisikokimia pati beras ketan kam-par yang dipregelatinasi. *Jurnal Peneli-tian Farmasi Indonesia*. 1(2):67-71.
- Mathur, N.m Ravi, K., Kankshi, T., Supriya, S. Dan Nikhat, F. 2015. Evaluation of Quality Control Parameters on Various Brands of Paracetamol Tablet Formulation. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Vol. 4 No. 7.
- Maulidah. 2020. Teknik Pengumpulan Data Dalam Metodologi Penelitian.
- Mindawarnis dan H. Desti (2017) Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus L*) Dengan Variasi Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Pengikat dan Evaluasi Sifat Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Palembang) Volume 12 No.1*.
- Muchirah, P. N., Rebecca, W., Shadrack, M., Leila, A., Hastings, O., & Anselimo, M. (2018). Characterization and Anti-Oxidant Activity of Cucurbita moschata Duchesne Pulp and Seed Extracts. *The Journal of Phytopharmacology*, 7(2), 134–140.
- Musiliu, O. A., & Oludele, A. I. (2011). Disintegrant activities of natural and pregelatinized trifoliolate yams, rice and corn starches in paracetamol tablets. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 01 (10), 200-206.
- Musta, R. (2018). Waktu Optimum Hidrolisis Pati Limbah Hasil Olahan Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz var. Lahumbu*) Menjadi Gula Cair Menggunakan Enzim α -Amilase Dan Glukoamilase. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 5(2), 498–507.
- Niken, A., and Y Dicky Adepristian. 2013. “Isolasi Amilosa Dan Amilopektin Dari Pati Kentang.” *Teknologi Kimia dan Industri* 2(3): 57–62. <http://ejournal.s1.undip.ac.id/index.php/jtki>.

- Nurchahyo, G. A., Nurhaini, R., O. K. Yetti. (2013). Formulasi Dan Uji Sifat Fisis Tablet Vitamin C Dengan Metode Granulasi Kering. Dosen Prodi DIII Farmasi STIKES Muhammadiyah Klaten. *Jpfarmasidd 13032*.
- Parfati, N. And Rani, K. C. (2018) Buku Ajar Sediaan Tablet Orodispersibel.
- Patil, B. S. (2010). Evaluation of Moringa oleifera gum as a binder in tablet. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 1(2)*, 590-596.
- Pawar, P. D. (2015). Review on Pharmaceutical Excipients. *American Journal of Pharmacy & Health Research*.
- Priyanta, R. B. S., Arisanti, C. I. S., dan Anton, I. G. N. 2012. Sifat Fisik Granul Amilum jagung yang Dimodifikasi Secara Enzimatis dengan Lactobacillus acidophilus pada Berbagai Waktu Fermentasi. *Jurnal Farmasi Udayana. 1 (1): 67-74*.
- Pujimulyani, D. 2009. Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran & Buah-buahan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- 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.
- Rahayu, S., Azhari, N. dan Ruslinawati, I. (2017). Penggunaan Amylum Manihot Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Ibuprofen Secara Kombinasi Ekstragranular-Intragranular. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences, 1(1)*, pp. 6-11.
- Rijal, M., Buang, A. dan Prayitno, S. (2022). Pengaruh Konsentrasi PVP K-30 Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Mutu Fisik Tablet Ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena Odorata*. (L.). *Jurnal Kesehatan Yamas Makassar* <http://journal.yamasi.ac.id> Vol 6, No.1, Januari 2022, pp 98-111p- ISSN:2548-8279 dan e-ISSN: 2809-1876.
- Rori. W. M., Yamlean. P. V. Y. Y., Sudewi. S., 2016, Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot*) Dengan Metode Granulasi Basah, *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT, Vol. 5 No. 2 MEI 2016 ISSN 2302*
- Rosidah, emi nur (2019) 'No TitleEΛENH', *Ayan*, 8(5), p. 75. Available at: [http://digilib.uinsby.ac.id/33608/1/Emi Nur Rosidah_H71215015y.pdf](http://digilib.uinsby.ac.id/33608/1/Emi%20Nur%20Rosidah_H71215015y.pdf).
- Rowe R. C Paul J W, 2013, *Hand Book of Pharmaceutical Excipients 6 th*, Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical USA, USA.
- Rustanti, Ninik. 2016. Buku Ajar Ekonomi Pangan dan Gizi. Semarang: Deepublish.

- Sari, F. K., Nurhayati & Djumarti. (2014). Ekstraksi Pati Resisten dari Tiga Varietas Kentang Lokal yang Berpotensi sebagai Kandidat Prebiotik. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1 (2), 38-42.
- Siregar, C.J.P. (2015). *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sitepu, E. O., Zulkarnain, I. and Murniyanti, S. (2020) 'Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Copyright 2020 STMIK Triguna Dharma*.
- Soemarie, Y. B., Sa'adah, H., & Ningsih, T. M. (2017). Uji Mutu Fisik Granul Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Americanum L.) Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak. *Jurnal Ilmiah Mauntung*, 3(1), 64–71.
- Suarni dan Firmansyah I.U. 2013. Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum. Sorgum Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Jakarta.
- Sugiyono, 2017 “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D”, Bandung, Penerbit CV. Alfabeta.
- Sulaiman, T.N.S., 2007, *Teknologi & Formulasi Sediaan Tablet*, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 56 – 59, 198 – 215.
- Sunarti, T.C., et al, 2002. Study on Outer Chains from Amylopectin between Immobilized and Free Debranching Enzymes. *J. Appl. Glycosci.* 48.(1) : 1- 10.
- Sweetman, S. C., 2013. *Martindale: The Complete Drug Reference*. 36th ed. London: *Pharmaceutical Press*.
- Tadulako, U. And Tadulako, U. (2014) ‘Lab Farmasetika Program Studi Farmasi. Fakultas Mipa, Universitas Tadulako Lab Farmakognosi-Fitokimia Program Studi Farmasi. Fakultas Mipa, Universitas Tadulako 1 2’, 3(December), Pp. 216–229.
- Takaichi, A. (2013) Distributions, biosynthesis and functions of carotenoids in algae, *Agro Food Industry Hi Tech.*, 24.
- Tovey, G. D. (2018). *Pharmaceutical Formulation The Science And Technology Of Dosage Forms*. <https://pubs.rsc.org/en/content/ebook/978-1-84973-941-2>.
- USP. *The United States Pharmacopeia : the National Formulary*. USP 30 NF 32 Supplement 1. Rockville, Md: United States Pharmacopeial Convention; 2007. 564.
- Wahyu, T. K. 2016. *Karakteristik Mutu Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) Hasil Pengeringan Metode Foam-Mat Drying*

Menggunakan Oven Microwave. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Widiati A., (2016) *Gambaran Tablet CTM Dengan Formulasi Amilum Biji Nangka Sebagai Bahan Penghancur.* Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.

Wikanti, R. (2014). *Tinjauan Pustaka Tablet.* 6–28.

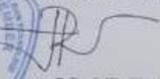
Winarno, F.G. 1986. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: PT.Gramedia. Hal: 30-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat dan *Certificate Of Analysis (COA)*

1) Surat

(1) Surat Hasil Determinasi

	<p style="font-size: small;">Kode Dokumen : FR-AUK-064 Revisi : 0</p> <p>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 Web Site : http://www.Polije.ac.id</p>
<p><u>SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN</u> No: 231/PL.17.8/PG/2022</p>	
<p>Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 4015/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>	
Nama	: Dewi Masruroh
NIM	: 19040022
Jur/Fak/PT	: Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi
<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  Rudi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM NIP. 197106212001121001</p>	



Kode Dokumen : FR-AUK-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 Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Labu Kuning sebagai Kajian Skripsi
Nama Peneliti : Dewi Masrurroh (Mahasiswa Farmasi Univ dr. Soebandi)
Judul Skripsi: Evaluasi Pati Labu Kuning (*Cucurbita moschata* duch) sebagai Bahan Penghancur dalam Formulasi Tablet Ibuprofen.
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 (Dicotyledonae)
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,

	kebanyakan berkelamin tunggal, tanpa mahkota tambahan.....118. Cucurbitaceae.
1b	Alat pembelit terbelah. Tumbuh-tumbuhan berumah 1.....4
4b	Bunga jantan tunggal atau dalam berkas. Buah yang masak banyak air, tidak membuka.....5
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>
	6. <i>Cucurbita</i>
	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

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*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

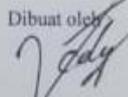
Jember, 26 Desember 2022

Mengelahui,
Kasubdit Pengembangan Pertanian Terpadu



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

Dibuat oleh



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

2) Certificate Of Analysis (COA)

(1) Sertifikat Analisis Ibuprofen


IOL CHEMICALS AND PHARMACEUTICALS LIMITED

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name : IBUPROFEN BP	Batch No. : 4001/1101/19/A-2341
Date of Mfg. : July - 2019	Date of Analysis : 29/07/2019
Date of Expiry : June -2024	A.R No. : 4001/1251/0719/A-2341/06248
Drug Lic No. : 1689-OSP	Batch Qty : 1000 Kg
Dispatch Qty : 1000 Kg	Packing : 20 X 50 Kg

Sr. No	TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
1.	Appearance	White or almost White Crystalline Powder or Colourless Crystals	White crystalline powder
2.	Solubility	Practically insoluble in water, freely soluble in Acetone, Methanol, and Methylene chloride. It dissolves in dilute solution of alkali hydroxide and carbonate	Complies
3.	Identification 1 st Identification A,C 2 nd Identification A,B,D	<p>A) Melting Point 75-78°C</p> <p>B) By UV Exhibits 2 absorption maxima, at 264 nm and 272 nm. The ratio of the absorbance measured at the maximum at 264 nm to that measured at the shoulder at 258 nm is 1.20 to 1.30.</p> <p>The ratio of the absorbance measured at the maximum at 272 nm to that measured at the shoulder at 258 nm is 1.00 to 1.10.</p> <p>C) By IR The infra-red absorbance spectrum obtained from the sample should be concordant with spectrum obtained from the standard.</p> <p>D) By TLC The principal spot in the chromatogram obtained with the test solution is similar in position, color and size to the principal spot in the chromatogram obtained with the reference solution.</p>	<p>76.5°C</p> <p>Omitted as per pharmacopoeia</p> <p>Complies</p> <p>Omitted as per pharmacopoeia</p>

Page 1/2

Head Office : 85, Industrial Area 'A', Ludhiana. 141 003 (Ph.) India CIN - L24116PB1986PLC007030
 Ph. : +91-161-2225531-35 Fax : +91-161-2226929, 2608784 email : contact@iolcp.com Website : iolcp.com
 Works: Village Fatehgark Channa, Mansa Road, District - Barnala, 148101 State - Punjab, INDIA.
 Ph. : +91-1679-285285-86, Fax : +91-1679-285292

(2) Sertifikat Analisis Avicel 102

accent

Quality Control
CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product MICROCRYSTALLINE CELLULOSE BP **Batch no. :** 3077352
Grade ACCEL 102 **Month of Mfg:** Jul'2017
Party Name Innorex Pharmaceuticals Pvt Ltd. **Month of Exp :** Jun'2022
MOA USP/NF/JP, Ph.Eur.,/BP **Batch Qty:** 3000 Kgs

Description	White or almost white, Practically insoluble in water, dilute acid and most of organic solvents, Slightly soluble in dilute NaOH solution	
Pharmacopoeial test items	Batch Results	Specification
Identification A (Zinc Chloride test)	Passes	Have to correspond as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Identification B (Degree of Polymerization)	Complies	NMT 350 as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Solubility (coppertetramine solution)	Complies	Have to correspond as Ph. Eur.,BP
pH	6.30	5.0-7.5 as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Conductivity	58 μ S.cm ⁻¹	NMT 75 μ S.cm ⁻¹ as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Water - Soluble Substance	0.1430%	NMT 0.25% as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Ether - Soluble Substance	0.0128%	NMT 0.05% as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Loss on Drying	4.25%	NMT 7.0% as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Heavy Metals	Complies	NMT 10 ppm as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Residue on Ignition/Sulphated Ash	0.0200%	NMT 0.1% as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP

Standards	Batch Results	In house Specification
Bulk Density	0.3391 g/ml	0.26 to 0.40 g/ml
Assay (Dried)	99.25%	97.0% to 102.0%
Sieve Analysis (% Retention)		
60 Mesh	Nil	≤ 8.0%
200 Mesh	58.6232%	≥ 45.0%
Particle Size Distribution		
D ₁₀	40 μ	≤ 45 μ
D ₅₀	91 μ	70 - 100 μ
D ₉₀	183 μ	≥ 140 μ

MICROBIAL LIMITS

Total Viable Aerobic Count	55	N.M.T. 1000cfu/g as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Total yeast & Mould Count	Nil	N.M.T 100cfu/g as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Staphylococcus aureus	Absent	Absent as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Escherichia Coli.	Absent	Absent as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Pseudomonas aeruginosa	Absent	Absent as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP
Salmonella species	Absent	Absent as USP/NF,JP,Ph.Eur.,BP

The raw materials, manufacturing process, and product do not contain any of solvents listed in Organic Volatile Impurities (USP<467>) & residual solvents (Ph - Eur<5.4>).
 Storage recommendation : Preserve in tight containers.




Survey No. 5333, Paldi Kaland, Pirana Road, Th. District,
 Dist. Anand, Gujarat - 388 025, Gujarat, India | Phone: +91 2718 286717/286812
 Phone: +91 79 40042867/32476689
 32527823/40044646
 Email: info@accent-pharm.com

(3) Sertifikat Analisis 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 _s , B _V , or R _s			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 Luyin Road, Hi-Tech Industrial Zone, Quzhou, Zhejiang, 324004 P. R. China

(4) Sertifikat Analisis *Magnesium Stearate***CERTIFICATE OF ANALYSIS**

Certificate Issue Date : 10 September 2021

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
Identifica- tion Test	A Freezing Point of Fatty Acids	MFAC1052	°C	53	--	56.4
	B Acid Value of Fatty Acids	MFAC1010	mg KOH/g	198	210	208.0
	C Fatty Acid GC Retention Time	MFAC1360	--	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 ₁₈	MFAC1360	%	40.0	--	43.4
	C ₁₅ + C ₁₈	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



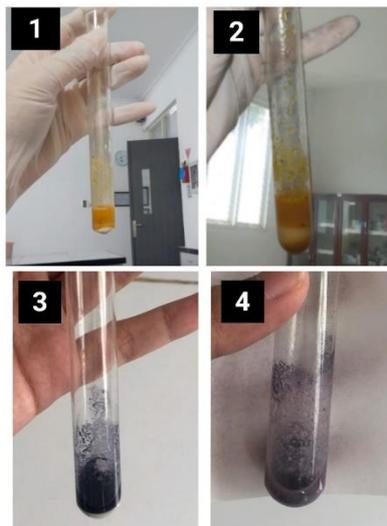
1 Merlimau Place, Jurong Island, Singapore 627862. Tel: (65) 6360-0300 Fax: (65) 6360-0303, 6360-0302

Lampiran 2 Hasil Evaluasi Karakteristik Pati Labu Kuning

1) Uji Organoleptis

Parameter	Pati Buah Labu Kuning
Warna	Kuning pucat
Bau	Spesifik dengan aroma khas
Rasa	Tidak berasa
Bentuk	Serbuk

2) Uji Identifikasi



Lampiran 5 Hasil SPSS Evaluasi Massa Cetak Tablet

1) Uji Waktu Alir

(1) Normalitas

Tests of Normality							
	FORMULA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		SI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df
WAKTU	F1	,282	3	.	,936	3	,510
ALIR	F2	,304	3	.	,907	3	,407
	F3	,189	3	.	,998	3	,908

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

WAKTU ALIR			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,729	2	6	,521

(3) ANOVA

ANOVA

WAKTU ALIR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,015	2	6,508	372,094	,000
Within Groups	,105	6	,017		
Total	13,120	8			

(4) Uji LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: WAKTU ALIR

LSD

(I) FORMULASI	(J) FORMULASI	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	-1,83333*	,10798	,000	-2,0975	-1,5691
	F3	-2,91333*	,10798	,000	-3,1775	-2,6491
F2	F1	1,83333*	,10798	,000	1,5691	2,0975
	F3	-1,08000*	,10798	,000	-1,3442	-,8158
F3	F1	2,91333*	,10798	,000	2,6491	3,1775
	F2	1,08000*	,10798	,000	,8158	1,3442

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

2) Uji Sudut Diam

(1) Normalitas

Tests of Normality

	FORMULA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		SI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SUDUT	F1		,175	3	.	1,000	3	,993
DIAM	F2		,176	3	.	1,000	3	,983
	F3		,330	3	.	,867	3	,286

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

SUDUT DIAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,262	2	6	,185

(3) ANOVA

ANOVA

SUDUT DIAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40,151	2	20,075	6,154	,035
Within Groups	19,573	6	3,262		
Total	59,724	8			

(4) LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SUDUT DIAM

LSD

(I) FORMULASI	(J) FORMULASI	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	-1,62667	1,47472	,312	-5,2352	1,9818
	F3	-5,06667*	1,47472	,014	-8,6752	-1,4582
F2	F1	1,62667	1,47472	,312	-1,9818	5,2352
	F3	-3,44000	1,47472	,058	-7,0485	,1685
F3	F1	5,06667*	1,47472	,014	1,4582	8,6752
	F2	3,44000	1,47472	,058	-,1685	7,0485

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

3) A. Uji Kompresibilitas

(1) Normalitas

Tests of Normality

FORMULA	SI	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KOMPRESIBILI	F1	,218	3	.	,988	3	,788
TAS	F2	,316	3	.	,889	3	,352
	F3	,313	3	.	,894	3	,367

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

KOMPRESIBILITAS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,348	2	6	,720

(3) ANOVA

ANOVA

KOMPRESIBILITAS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,210	2	6,605	4,981	,053
Within Groups	7,956	6	1,326		
Total	21,165	8			

B. Hausner Ratio

(1) Normalitas

Tests of Normality

	FORMULA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		SI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HAUSNER	F1		,253	3	.	,964	3	,637
RATIO	F2		,385	3	.	,750	3	,000
	F3		,385	3	.	,750	3	,000

a. Lilliefors Significance Correction

(3) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

HAUSNER RATIO

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,129	2	6	,881

(4) Kruskal-Wallis

Ranks			
	FORMULASI	N	Mean Rank
HAUSNER RATIO	F1	3	2,17
	F2	3	6,67
	F3	3	6,17
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

HAUSNER RATIO	
Chi-Square	4,991
df	2
Asymp. Sig.	,082

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

FORMULASI

Lampiran 6 Hasil SPSS Evaluasi Karakteristik Tablet

1) Uji Keseragaman Bobot

(1) Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
FORMUL		Statisti			Statisti		
ASI		c	df	Sig.	c	df	Sig.
KESERAGAMAN	F1	,191	60	,000	,920	60	,001
BOBOT	F2	,203	60	,000	,931	60	,002
	F3	,141	60	,004	,949	60	,013

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

KESERAGAMAN BOBOT			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10,026	2	177	,000

(3) Kruskal-Wallis

Ranks			
FORMULASI		N	Mean Rank
KESERAGAMAN BOBO	F1	60	94,76
	F2	60	102,15
	F3	60	74,59
	Total	180	

Test Statistics^{a,b}

KESERAGAMA	
N BOBOT	
Chi-Square	9,338
df	2
Asymp. Sig.	,009

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

FORMULASI

(4) Mann-Whitney

Formula 1 – Formula 2

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KESERAGAMAN	F1	60	59,03	3542,00
BOBOT	F2	60	61,97	3718,00
	Total	120		

Test Statistics^a

KESERAGAM	
AN BOBOT	
Mann-Whitney U	1712,000
Wilcoxon W	3542,000
Z	-,472
Asymp. Sig. (2-tailed)	,637

a. Grouping Variable: FORMULASI

Formula 1 – Formula 3

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KESERAGAMAN BOBOT	F1	60	66,23	3973,50
	F3	60	54,78	3286,50
	Total	120		

Test Statistics^a

KESERAGAMA	
N BOBOT	
Mann-Whitney U	1456,500
Wilcoxon W	3286,500
Z	-1,832
Asymp. Sig. (2-tailed)	,067

a. Grouping Variable: FORMULASI

Formula 2 – Formula 3

Ranks				
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KESERAGAMAN BOBOT	F2	60	70,68	4241,00
	F3	60	50,32	3019,00
	Total	120		

Test Statistics^a

KESERAGAMA	
N BOBOT	
Mann-Whitney U	1189,000
Wilcoxon W	3019,000
Z	-3,284
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Grouping Variable: FORMULASI

2) Uji Kerapuhan

(1) Normalitas

Tests of Normality							
FORMULA		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
SI		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KERAPUHA	F1	,385	3	.	,750	3	,000
N	F2	,385	3	.	,750	3	,000
	F3	,177	3	.	1,000	3	,973

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

KERAPUHAN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,434	2	6	,667

(3) Kruskal-Wallis

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank
KERAPUHAN	F1	3	2,00
	F2	3	5,00
	F3	3	8,00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

KERAPUHAN	
Chi-Square	7,322
df	2
Asymp. Sig.	,026

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

FORMULASI

(4) Mann-Whitney

Formula 1 – Formula 2

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUHAN	F1	3	2,00	6,00
	F2	3	5,00	15,00
	Total	6		

Test Statistics^a

KERAPUHAN	
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

Formula 1 – Formula 3

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUHAN	F1	3	2,00	6,00
	F3	3	5,00	15,00
	Total	6		

Test Statistics^a

KERAPUHAN	
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

Formula 2 - Formula 3

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KERAPUHAN	F2	3	2,00	6,00
	F3	3	5,00	15,00
	Total	6		

Test Statistics^a

KERAPUHAN	
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

3) Uji Kekerasan

(1) Normalitas

		Tests of Normality						
	FORMULA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
		SI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KEKERAS	F1		,276	30	,000	,765	30	,000
AN	F2		,367	30	,000	,696	30	,000
	F3		,223	30	,001	,827	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

KEKERASAN			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8,871	2	87	,000

(3) Kruskal-Wallis

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank
KEKERASAN	F1	30	60,53
	F2	30	55,63
	F3	30	20,33
	Total	90	

Test Statistics^{a,b}

KEKERASAN	
Chi-Square	46,456
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

FORMULASI

(4) Mann-Whitney

Formula 1 – Formula 2**Ranks**

	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KEKERASAN	F1	30	32,53	976,00
	F2	30	28,47	854,00
	Total	60		

Test Statistics^a

KEKERASAN	
Mann-Whitney U	389,000
Wilcoxon W	854,000
Z	-,972
Asymp. Sig. (2-tailed)	,331

a. Grouping Variable: FORMULASI

Formula 1 – Formula 3

		Ranks			
		FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KEKERASAN	F1		30	43,50	1305,00
	F3		30	17,50	525,00
	Total		60		

Test Statistics^a

KEKERASAN	
Mann-Whitney U	60,000
Wilcoxon W	525,000
Z	-5,932
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: FORMULASI

Formula 2 – Formula 3

		Ranks			
		FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KEKERASAN	F2		30	42,67	1280,00
	F3		30	18,33	550,00
	Total		60		

Test Statistics^a

KEKERASAN	
Mann-Whitney U	85,000
Wilcoxon W	550,000
Z	-5,675
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: FORMULASI

4) Uji Waktu Hancur

(1) Normalitas

Tests of Normality

	FORMUL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statisti	df	Sig.	Statisti	df	Sig.
	ASI	c			c		
WAKTU	F1	,130	18	,200*	,976	18	,894
HANCUR	F2	,137	18	,200*	,952	18	,463
	F3	,305	18	,000	,540	18	,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

(2) Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

WAKTU HANCUR			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,560	2	51	,575

Kruskal-Wallis

Ranks			
	FORMULASI	N	Mean Rank
WAKTU HANCUR	F1	18	45,50
	F2	18	27,50
	F3	18	9,50
	Total	54	

Test Statistics^{a,b}

WAKTU HANCUR	
Chi-Square	47,179
Df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

FORMULASI

(3) Mann-Whitney

Formula 1 – Formula 2

Ranks				
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
WAKTU HANCUR	F1	18	27,50	495,00
	F2	18	9,50	171,00
	Total	36		

Test Statistics^a

	WAKTU HANCUR
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	171,000
Z	-5,132
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

Formula 1 – Formula 3

		Ranks			
		FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
WAKTU HANCUR	F1		18	27,50	495,00
	F3		18	9,50	171,00
	Total		36		

Test Statistics^a

	WAKTU HANCUR
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	171,000
Z	-5,131
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

Formula 2 – Formula 3

		Ranks			
		FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
WAKTU HANCUR	F2		18	27,50	495,00
	F3		18	9,50	171,00
	Total		36		

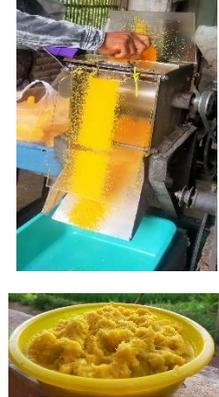
Test Statistics^a

	WAKTU
	HANCUR
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	171,000
Z	-5,132
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b

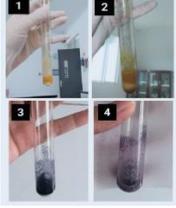
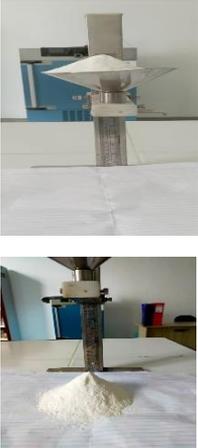
a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

No.	Proses Penelitian	Gambar
1.	Buah labu kuning yang digunakan dalam penelitian	
2.	Pengupasan dan pencucian buah labu kuning	
3.	Proses dan hasil pamarutan buah labu kuning	
4.	Pencampuran aquadest dan pemerasan buah labu kuning yang telah halus	

		
5.	Pengendapan pati dari buah labu kuning	
6.	Hasil pati labu kuning sebelum di oven	
7.	Hasil pati labu kuning setelah di oven	
8.	Proses penghalusan dan hasil pati labu kuning setelah di haluskan.	 
9.	Pengujian organoleptis pati labu kuning	

10.	Pengujian identifikasi pati labu kuning menggunakan iodine + HCl	
11.	Bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi	
12.	Proses pencampuran semua bahan menjadi massa cetak yang homogen	
13.	Proses uji massa cetak waktu alir dan sudut diam	
14.	Proses pengujian indeks kompressibilitas dan <i>hausner ratio</i>	

15.	Proses pencetakan tablet dan hasil tablet	 
16.	Proses pengujian keseragaman bobot tablet	
16.	Proses pengujian kerapuhan tablet	
17.	Proses pengujian kekerasan tablet	
18.	Proses pengujian waktu hancur tablet	
19.	Proses pengujian disolusi tablet	