

**POTENSI AMILUM GANYONG (*Canna edulis* Ker.)  
SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM FORMULASI TABLET  
PARASETAMOL**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**FARIDA ARYANI**

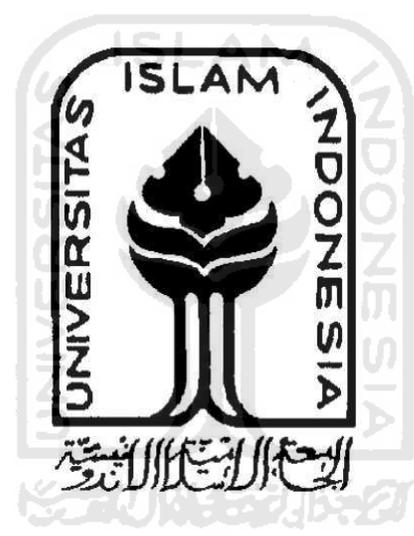
**06613059**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
JULI 2011**

**POTENSI AMILUM GANYONG (*Canna edulis* Ker.)  
SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM FORMULASI TABLET  
PARASETAMOL**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana farmasi  
(S.Farm.)  
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia



Oleh:

**FARIDA ARYANI**

**06613059**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
JULI 2011**

**SKRIPSI**

**POTENSI AMILUM GANYONG (*Canna edulis Ker.*)  
SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM FORMULASI  
TABLET PARASETAMOL**



Yang diajukan oleh:

**FARIDA ARYANI**

**06613059**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. Firdaus', written in a cursive style.

**Feris Firdaus, S.Si., M.Sc**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Oktavia Indrati', written in a cursive style.

**Oktavia Indrati, S.Farm., Apt**

## SKRIPSI

**POTENSI AMILUM GANYONG (*Canna edulis* Ker.)  
SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM FORMULASI  
TABLET PARASETAMOL**

Oleh:

**FARIDA ARYANI**  
**06613059**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 12 Juli 2011

Disetujui oleh:

1. Feris Firdaus, S.Si., M.Sc (.....) 
2. Oktavia Indrati, S.Farm., Apt (.....) 
3. Yandi Syukri, M.Si., Apt (.....) 
4. T.N. Saifullah S., S.Si., M.Si., Apt (.....) 

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis,

Farida Aryani



*Kupersembahkan karya kecil ini untuk orang-orang tercinta,*

Ayahanda H. Sulchan Hadi (Alm.)  
 Ibunda Hj. Noor Hayati (Almh.) di surga,  
 Rasa hormat dan baktiku kuungkapkan, dalam setiap hembus nafasku, yang  
 senantiasa memberikan ketegaran dalam hidupku dengan cinta dan kasihmu,  
 walaupun tak disini tapi selalu ada dalam hati ananda selamanya.

Ayah Iwan Sulistiawan, ST.  
 Bunda Lia Novianti, S.Pdi., serta  
 Mama Hj. Murtina  
 yang dengan sepenuh hati membesarkan, mendidik, dan membahagiakanku hingga  
 sekarang, serta tak henti-hentinya selalu memberikan nasehat, motivasi dan  
 mendo'akan untuk yang terbaik bagi diriku,  
 sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

For my niece Keysha Najwa S.  
 Yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, dan keceriaan dalam hidupku.  
 I love u all..

Dede "Rully Romadona"  
 yang selalu memberikan motivasi, semangat juang, dan kasih sayang..  
 Thank's for everything.. ☺

Temen-temen Amadea's Full House  
 Makasih atas do'a dan dukungannya...

Temen-temen seperjuangan  
 Dita, Rara, Bang Erik, Ferry,  
 tengkyu guys..

Almamaterku,,  
 dengan Ridho Allah,  
 ku meraih gelar Sarjanaku disini..

## KATA PENGANTAR



**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Segala puji dan Syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Potensi Amilum Ganyong (*Canna edulis*, Ker.) Sebagai Bahan Pengikat Dalam Formulasi Tablet Parasetamol”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Feris Firdaus S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberi bimbingan dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Oktavia Indrati, S.Farm., Apt., selaku dosen pembimbing pendamping atas segala bimbingan, arahan dan dukungan sampai terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku dosen penguji dosen pembimbing akademik serta Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Islam Indonesia atas segala bimbingan dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
4. Bapak T.N. Saifullah S., M.Si., Apt., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Hartanto (staf Laboratorium Teknologi Farmasi UII) dan Bapak Kuswandi (staf Laboratorium Kimia Farmasi UII) yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya.

Amin .

**Wassalamualaikum Wr. Wb.**

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis

Farida Aryani



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar belakang masalah .....	1
B. Rumusan masalah .....	4
C. Tujuan penelitian .....	4
D. Manfaat penelitian .....	4
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Tinjauan pustaka .....	5
1. Ganyong ( <i>Canna edulis</i> Ker.) .....	5
2. Amilum .....	7
3. Tablet .....	12
4. Pemerian bahan .....	17
B. Landasan teori .....	19
C. Hipotesis .....	20
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
A. Bahan dan alat .....	21
1. Bahan .....	21
2. Alat .....	21
B. Cara penelitian .....	22
1. Rancangan formula .....	22
2. Skema penelitian .....	23
3. Pembuatan mucilago amili .....	24

4. Pembuatan granul .....	24
5. Uji pemeriksaan kualitas granul .....	24
6. Pembuatan tablet parasetamol .....	25
7. Uji pemeriksaan kualitas tablet .....	25
C. Analisis hasil.....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
A. Determinasi Tanaman.....	29
B. Isolasi amilum ganyong ( <i>Canna edulis</i> Ker.) .....	30
1. Pemeriksaan organoleptis .....	32
2. Pemeriksaan ukuran partikel menggunakan mikroskop dan ayakan.....	32
3. Ukuran partikel .....	34
4. Kandungan air .....	34
5. Pemeriksaan kelarutan .....	35
C. Pemeriksaan fisik granul.....	35
1. Kelembaban granul.....	37
2. Waktu alir.....	37
3. Sudut diam.....	38
D. Penabletan.....	39
E. Pemeriksaan fisik tablet .....	40
1. Organoleptik.....	41
2. Keseragaman bobot.....	41
3. Kekerasan tablet .....	42
4. Kerapuhan tablet.....	43
5. Waktu hancur tablet.....	44
6. Disolusi tablet.....	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51

LAMPIRAN ..... 54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Umby ganyong .....	6
Gambar 2	Bentuk bulir amilum dilihat dengan mikroskop cahaya .....	8
Gambar 3	Struktur polimer amilosa .....	10
Gambar 4	Struktur polimer amilopektin .....	10
Gambar 5	Struktur parasetamol .....	17
Gambar 6	Skema proses pembuatan tablet .....	23
Gambar 7	Tanaman ganyong .....	29
Gambar 8	Umby ganyong .....	30
Gambar 9	Amilum ganyong .....	31
Gambar 10	Amilum ganyong ( <i>Canna edulis</i> Ker.) dengan perbesaran 40x .....	33
Gambar 11	Amprotab (Manihot utilisima Pohl.) Dengan perbesaran 40x .....	33
Gambar 12	Granul untuk formulasi tablet parasetamol .....	36
Gambar 13	Tablet parasetamol .....	39
Gambar 14	Scanning panjang gelombang maksimum sinar UV parasetamol.....	45
Gambar 15	Scanning kurva baku parasetamol dalam medium fosfat 5,8 pada panjang gelombang 243 nm .....	46
Gambar 16	Grafik % terdisolusi tablet parasetamol .....	48

**DAFTAR TABEL**

Tabel I	Formula tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong .....	22
Tabel II	Formula tablet parasetamol dengan bahan pengikat Amprotab .....	22
Tabel III	Hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong vs Amprotab.....	31
Tabel IV	Data hasil pemeriksaan fisik granul tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab.....	36
Tabel V	Data hasil pemeriksaan fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab .....	40
Tabel VI	Data hasil serapan seri kadar parasetamol dalam medium dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang maksimum 243 nm .....	46
Tabel VII	Data disolusi tablet parasetamol dan inovator .....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Hasil determinasi amilum ganyong ( <i>Canna edulis</i> Ker.).....	54
Lampiran 2	Data hasil uji sifat fisik granul .....	55
Lampiran 3	Data hasil uji sifat fisik tablet .....	56
Lampiran 4	Data absorbansi hasil uji disolusi.....	59
Lampiran 5	Hasil Disolusi .....	61
Lampiran 6	Foto-foto alat uji yang digunakan.....	63



## **POTENSI AMILUM GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DALAM FORMULASI TABLET PARASETAMOL**

### **INTISARI**

Ganyong merupakan tanaman yang cukup potensial sebagai sumber karbohidrat, hasilnya selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai aspek yang penting sebagai bahan dasar industri karena mengandung pati (amilum). Amilum yang dalam sediaan farmasi dapat berfungsi sebagai bahan pengikat, bahan pengisi dan penghancur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pati (amilum) ganyong sebagai bahan pengikat tablet parasetamol. Dalam penelitian ini digunakan Amprotab sebagai pembanding. Amilum ganyong diperoleh dari endapan pati yang disaring dan dikeringkan. Tablet dibuat dengan metode granulasi basah dengan masing-masing variasi konsentrasi amilum ganyong yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20% sebagai pengikat. Karakteristik fisik dari tablet diteliti melalui kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, dan disolusi. Tablet parasetamol dicetak menggunakan mesin *single punch*. Hasil dari pemeriksaan fisik granul dan tablet menunjukkan bahwa semua amilum telah memenuhi persyaratan. Amilum ganyong memiliki potensi sebagai pengikat dilihat dari kekerasan (5,17-6,25 kg/cm<sup>2</sup>), kerapuhan (0,42%-0,88%), waktu hancur (0,90-14,43 menit). Uji disolusi menunjukkan semua konsentrasi dari tablet parasetamol terlarut lebih dari 80% pada menit ke 30. Kesimpulannya, tablet parasetamol dengan konsentrasi amilum ganyong 10% merupakan formula yang baik sebagai bahan pengikat.

Kata kunci: amilum ganyong, pengikat, Amprotab, parasetamol

**POTENCY OF STARCH FROM GANYONG (*Canna edulis* Ker.)  
AS A BINDER IN PARACETAMOL  
TABLETS FORMULATION**

**ABSTRACT**

Ganyong is a plant that has good potential as a source of carbohydrates, results in addition can be used to diversity the menu of the people, it also has aspects that important as a base material industry because it contains starch (amylum). Starch in the pharmaceutical dosage form can be used as binder, filler, and desintegrant. The aim of this research was to identify the potency of ganyong starch as a binder in paracetamol tablets formulation compared with amprotab. Ganyong starch is obtained using a method of precipitating filtrate as a result of shredded unripe canna filterization. Tablets were made by wet granulation method with 5%, 10%, 15%, and 20% variation concentration respectively of ganyong starch as a binder. The physical characteristics of the tablet include hardness, friability, disintegration time, and dissolution. Paracetamol tablets were compressed with single punch machine. The results of the physical properties granules and tablets test showed that all starch fulfill the requirements. The starch has potency as a binder showed by the results of hardness (5,17-6,25 kg/cm<sup>2</sup>), friability (0,42%-0,88%), disintegration (0,90-14,43 minutes). The dissolution test showed at 30 minutes more than 80% were dissolved. The conclusion, paracetamol tablets with 10% starch concentration were the best formula as a binder.

Keyword : ganyong starch, a binder, Amprotab, paracetamol

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Sampai saat ini bahan tambahan sediaan tablet masih banyak diimpor dari negara lain salah satunya adalah amilum. Amilum tersusun dari amilosa dan amilopektin. Amilopektin memiliki daya lekat sehingga dapat berfungsi sebagai bahan pengikat, seperti halnya pada beras semakin tinggi kandungan amilopektinnya maka semakin lekat nasi tersebut.

Seperti yang telah kita ketahui, di Indonesia, banyak tanaman yang mengandung amilum yang mungkin dapat digunakan sebagai bahan penyusun dalam serbuk tabur dan sebagai pembantu dalam pembuatan sediaan farmasi yang meliputi bahan pengisi tablet, bahan pengikat dan bahan penghancur <sup>(1)</sup>. Banyak penelitian melaporkan bahwa jenis pati dari berbagai tanaman dapat dimanfaatkan sebagai substitusi bahan-bahan pembantu yang telah dikenal dalam formulasi tablet.

Tanaman ganyong (*Canna edulis* Ker) berasal dari Amerika Tropika dan telah tersebar ke Asia, Australia dan Afrika. Umbi mudanya di Amerika Selatan dimakan sebagai sayuran, dan kadang digunakan sebagai pencuci mulut. Tanaman ini dibudidayakan secara teratur di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, pembudidayaan tidak teratur meliputi daerah D.I. Yogyakarta, Jambi, Lampung dan Jawa Barat. Sedangkan di Sumatera Barat, Riau, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Maluku, tanaman ini belum dibudidayakan dan masih merupakan tumbuhan liar dipekarangan dan di pinggir-pinggir hutan<sup>(2)</sup>. Karena hasilnya yang sangat melimpah hampir disebagian besar daerah Indonesia, maka sudah sepatutnya tanaman ganyong ini dikembangkan dan dimanfaatkan, karena ganyong memiliki banyak manfaat, di mana umbinya ini biasanya sering dikonsumsi seperti umbi-umbi lain pada umumnya, antara lain umbi mudanya untuk sayuran, umbi tuanya dapat diperas patinya untuk dibuat tepung dan ternyata hasil penjualan tepung ini dapat menambah penghasilan yang sangat berarti, sedangkan

daun dan tangkainya dapat digunakan untuk makanan ternak. Ganyong tumbuh dengan mudah, baik dibudidayakan ataupun liar<sup>(3)</sup>.

Ganyong juga termasuk tanaman yang cukup potensial sebagai sumber karbohidrat, hasilnya selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, seperti juga mempunyai aspek yang penting sebagai bahan dasar industri. Di sekitar kita, selain ubi kayu dan ubi jalar masih banyak jenis umbi-umbian lain yang perlu diteliti untuk bahan tambahan pada formulasi sediaan farmasi, salah satunya adalah ganyong (*Canna edulis* Ker.). Digunakannya ganyong pada penelitian ini karena kajian umum amilum pada umbi ganyong belum banyak yang dilakukan<sup>(3)</sup>.

Amilum merupakan bahan pembantu yang sering digunakan pada pembuatan tablet sebagai pengisi, pengikat, penghancur dan pelincir tetapi penggunaannya hanya terbatas untuk granulasi<sup>(4)</sup>. Amilum merupakan bahan tambahan yang sangat luas pemakaiannya, karena bersifat inert dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan terjadinya reaksi<sup>(5)</sup>. Penggunaan pati sebagai bahan pengikat dalam granulasi basah berkisar 5-10 %<sup>(6)</sup>.

Bahan pengikat ini akan memberikan daya kohesi dan adhesi antar partikel dalam campuran serbuk sehingga terbentuk granul. Bahan pengikat akan lebih efektif bila digunakan dalam bentuk larutan yang digunakan dalam granulasi basah. Bahan pengikat memegang peranan penting dalam pembuatan granul dan menentukan kualitas tablet. Bahan pengikat akan menentukan keseragaman ukuran granul, *compressibility*, keseragaman bobot tablet, kekerasan tablet, friabilitas tablet, keseragaman kandungan, waktu hancur tablet, dan disolusi.

Penggunaan amilum yang bersifat inert sebagai bahan pengikat akan menghasilkan tablet yang stabil secara kimia dan fisika sehingga efikasi dari tablet tersebut dapat terjamin. Bahan pengikat juga dapat mempertahankan kekerasan dan mengurangi kerapuhan tablet yang dapat meningkatkan penampilan tablet sehingga dapat diterima konsumen. Penilaian suatu bahan pengikat tergantung pada konsentrasi bahan pengikat. Konsentrasi dan volume bahan pengikat saling berkaitan dengan berbagai karakteristik dari formulasi<sup>(7)</sup>.

Tablet merupakan sediaan yang paling banyak digunakan dan disenangi karena tablet mempunyai keuntungan antara lain dosis relatif tepat, mudah dalam penggunaan, stabil dalam penyimpanan, mudah dalam transportasi dan harganya lebih murah. Formulasi tablet terdiri dari bahan aktif dan bahan tambahan seperti pengisi, pengikat, penghancur, palarut, dan pelincir.

Pada penelitian ini, parasetamol digunakan sebagai model. Parasetamol merupakan salah satu obat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai analgesik antipiretik. Parasetamol direkomendasikan oleh DepKes RI sebagai obat untuk pelayanan kesehatan dasar baik dalam bentuk tablet maupun sirup<sup>(8)</sup>. Tablet parasetamol banyak diproduksi oleh industri farmasi dengan kandungan zat tambahan yang berbeda antara pabrik yang satu dengan yang lainnya. Hal ini akan mempengaruhi disintegrasi dan laju disolusi yang dapat menimbulkan perbedaan bioavailabilitas obat dari tablet parasetamol tersebut. Semakin banyak parasetamol digunakan sebagai obat analgesik-antipiretik maka dianggap perlu dilakukan studi formulasi.

Sementara itu parasetamol memiliki kompresibilitas yang buruk<sup>(9)</sup> dan dosis parasetamol tiap tablet 500 mg sehingga untuk menghasilkan tablet yang berkualitas dibutuhkan metode granulasi basah. Metode granulasi basah ini dapat memperbaiki sifat alir dan sesuai untuk tablet dengan zat aktif dosis besar.

Pada penelitian sebelumnya, telah melakukan karakteristik fisikomekanik dan fisikokimia amilum ganyong yang memiliki karakteristik hampir sama dengan amilum standar (Amprotab). Amilum ganyong memiliki kandungan amilopektin sekitar 80% dan amilosa 20%<sup>(10)</sup>. Kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga akan mempengaruhi daya ikat amilum ganyong terhadap massa tablet, dan sifat inilah yang menjadi dasar penggunaan amilum ganyong sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet, namun pada penelitian tersebut belum sampai pada formulasi sediaan tablet. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengembangan formulasi sediaan tablet parasetamol untuk mengetahui sejauh mana potensi amilum ganyong sebagai bahan pengikat sediaan obat dibandingkan dengan amprotab dan

mengetahui kadar terbaik dari amilum ganyong sebagai bahan pengikat pada formulasi tablet parasetamol.

### **B. Rumusan Masalah**

Diharapkan penelitian ini dapat menjawab pertanyaan yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah amilum umbi ganyong dapat digunakan sebagai bahan pengikat sediaan tablet parasetamol?
2. Pada konsentrasi berapakah amilum ganyong yang menunjukkan sebagai bahan pengikat terbaik?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui sejauh mana potensi penggunaan amilum ganyong sebagai bahan pengikat sediaan tablet parasetamol dengan pembandingan Amprotab.
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah amilum ganyong yang menunjukkan sebagai bahan pengikat yang terbaik?

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan bahan alam untuk menambah alternatif bahan pengikat dari amilum, yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sediaan farmasi. Amilum ganyong dapat diformulasikan sebagai bahan pengikat dalam sediaan tablet parasetamol sehingga dapat dikembangkan menjadi obat yang dapat dikomersialkan.

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Ganyong (*Canna edulis* Ker.)

Ganyong adalah tanaman yang cukup potensial sebagai sumber karbohidrat, maka sudah sepatutnya dikembangkan. Hasilnya selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai aspek yang penting sebagai bahan dasar industri seperti bahan tambahan dalam sediaan farmasi seperti bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan penghancur. Dalam suatu sediaan farmasi, selain zat aktif juga dibutuhkan eksipien. Eksipien merupakan bahan selain zat aktif yang ditambahkan dalam formulasi suatu sediaan untuk berbagai tujuan dan fungsi. IPEC mendefinisikan *pharmaceutical excipient* sebagai substansi selain obat atau *prodrug* yang telah dievaluasi keamanannya dan dimaksudkan untuk sistem penghantaran obat dengan berbagai tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk membantu selama proses pembuatan,
- b. melindungi, mendukung, dan meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas,
- c. membantu dalam identifikasi produk,
- d. meningkatkan keamanan dan efektifitas produk selama distribusi dan penggunaan<sup>(11)</sup>.

Beberapa kriteria umum yang esensial untuk eksipien, yaitu: netral secara fisiologis, stabil secara fisika dan kimia, memenuhi peraturan perundangan, tidak mempengaruhi bioavailabilitas obat, bebas dari mikroba patogen dan tersedia dalam jumlah yang cukup dan murah<sup>(11)</sup>.

Sebelum dilakukan formulasi yang berkaitan dengan pemilihan zat tambahan dan proses manufaktur maka sangat perlu diketahui karakteristik

fisikokimia dari bahan tersebut. Bahan tambahan yang mempengaruhi karakteristik tablet adalah pengisi, pengikat, pelubrican, antiaderan, dan glidan, sedangkan bahan tambahan yang mempengaruhi biofarmasetika, stabilitas, dan keperluan *marketing* adalah desintegran, zat warna, dan pemanis<sup>(12)</sup>.

a. Morfologi tumbuhan

Ganyong (*Canna edulis* Ker.) termasuk tumbuh- tumbuhan merambat dengan buah- buah sebesar buah anggur. Tumbuh tegak setinggi 2 m, tidak berkayu, beruas- ruas. Ganyong ini berdaun runcing, tepi rata, panjang 17 - 45 cm, lebar 13 - 30 cm, pertulangan menyirip, pelepah 10 - 15 cm, hijau lebar dengan sisi merah. Berbentuk bunga majemuk yang berupa tandan atau bentuk bulir, di ujung batang, bertangkai pendek, ujung runcing, kuning berbintik- bintik merah, kelopak lanset. Memiliki buah yang berbentuk bulat panjang, panjangnya  $\pm 3$  cm, permukaan tidak rata dan berwarna hijau. Biji ganyong bulat, apabila masih muda putih dan setelah tua berwarna hitam. Akarnya berserabut<sup>(13)</sup>.

Gambar umbi ganyong dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 1.** *Umbi ganyong*

## b. Nama daerah

Tumbuhan *Canna edulis* Ker . mempunyai nama- nama daerah:

Sumatera	: pikul, ganyong
Jawa	: Ganyol
Jawa tengah	: Ganyong
Madura	: Banyur
Melayu	: Laos Mekah <sup>(13)</sup> .

## c. Sistematika

Menurut tinjauan sistematika, maka tumbuhan Ganyong dapat digolongkan dalam :

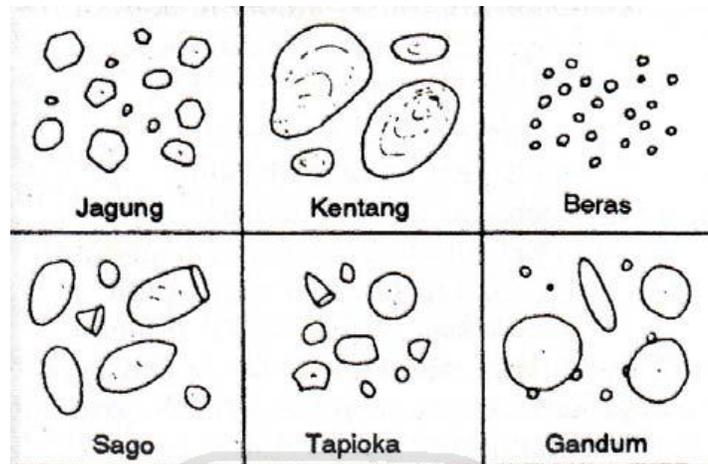
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Klasis	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Cannaceae
Marga	: Canna
Jenis	: <i>Canna edulis</i> Ker. Ganyong <sup>(13)</sup> .



## 2. Amilum

Dalam jumlah besar, amilum dihasilkan dari dalam daun-daun hijau sebagai wujud penyimpanan sementara dari produk fotosintesis. Amilum merupakan 50 - 65% berat kering biji gandum dan 80% bahan kering umbi kentang <sup>(14)</sup>. Amilum merupakan salah satu bentuk karbohidrat. Karbohidrat dibentuk di dalam tanaman melalui proses fotosintesa yang meliputi serangkaian reaksi kimia. Di dalam tanaman terdapat klorofil atau zat warna hijau pada daun dan dengan bantuan sinar matahari, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O akan terbentuk glukosa. Glukosa mengalami polimerisasi membentuk amilum dan selulosa. Amilum

terdapat sebagai butiran kecil dengan berbagai ukuran dan bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan.



**Gambar 2.** Bentuk butir amilum dilihat dengan mikroskop cahaya <sup>(15)</sup>.

Sifat khas dari amilum yaitu dapat membantu membasahkan bahan yang hidrofobik dengan jalan menarik air, disamping itu amilum juga mempunyai sifat membantu pembentukan kapiler-kapiler sehingga dapat menarik air atau cairan ke dalam tablet. Amilum yang mengembang tergantung dari amilosa dan amilopektin yang dikandungnya. Amilosa dapat menimbulkan tekanan osmotik yang mendukung sistem kapiler terhadap absorpsi cairan dan amilopektin mempunyai kemampuan mengembang bila kontak dengan cairan, dengan demikian mendukung hancurnya tablet <sup>(15)</sup>.

Sifat fisik amilum yang perlu diketahui adalah sebagai berikut.

a. Bentuk dan ukuran granula

Amilum terdapat dalam bentuk granula. Bentuk dan ukuran granula amilum berbeda-beda tergantung sumbernya. Menurut *Haryadi* kemampuan gaya tarik-menarik antar amilum dengan air dipengaruhi bentuk granula amilum <sup>(16)</sup>. Dipengaruhi dengan ikatan antar partikel. Granula yang mempunyai luas spesifik besar, maka bidang kontak antar amilum dengan air semakin besar <sup>(15)</sup>.

Pada bagian tengah granula amilum terdapat bentuk bulat yang disebut *hillus*. *Hillus* merupakan awal pertumbuhan granula. Menurut teori komposisi granula, pembagian jumlah air dalam granula tidak sama. *Hillus* merupakan bagian yang paling banyak mengandung air dan lunak. Pada saat mengering terjadi penekanan pada struktur granula sehingga bila dilihat dengan sinar polarisasi tampak bercahaya kecuali pada garis gelap yang saling memotong pada *hillus* <sup>(17)</sup>.

b. Warna

Amilum berkualitas baik, apabila warna yang dihasilkan putih cemerlang tidak berbau, tidak berasa, merupakan powder netral, bebas dari noda atau kotoran <sup>(16)</sup>.

Amilum terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut dengan amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4 - 5 % dari berat total.

1). Sifat-sifat

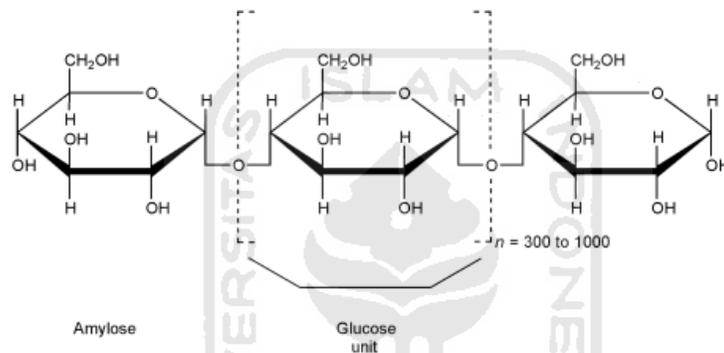
Ditinjau dari rumus kimiawinya, amilum merupakan bentuk polimer atau rangkaian dari monosakarida, sehingga disebut polisakarida yang mempunyai rumus umum yang sama, yaitu  $C_6H_{10}O_5$  untuk berbagai sumber amilum <sup>(18)</sup>.

Amilum terdiri dari 20% bagian yang larut air yaitu amilosa dan 80% yang tidak larut air yaitu amilopektin. Amilosa merupakan molekul yang lurus terdiri dari 250 - 300 satuan D-glukopironosa dan dihubungkan secara seragam oleh ikatan alfa-1,4-glukosida yang cenderung menyebabkan molekul tersebut berbentuk seperti helix. Amilopektin terdiri dari 1000 atau lebih satuan glukosa yang kebanyakan juga dihubungkan dengan hubungan alfa-1,4. Namun, terdapat juga hubungan alfa-1,6 yang terdapat pada titik percabangan <sup>(14)</sup>. Percabangan ini terjadi selang 20 sampai 30 unit glukosa dan

beberapa diantaranya menunjukkan adanya percabangan pada atom C nomor 2 dan atom C nomor 3. Amilopektin tidak membentuk kompleks dengan iodine, tetapi membentuk warna merah.

a). Amilosa

Struktur polimer dari amilosa :

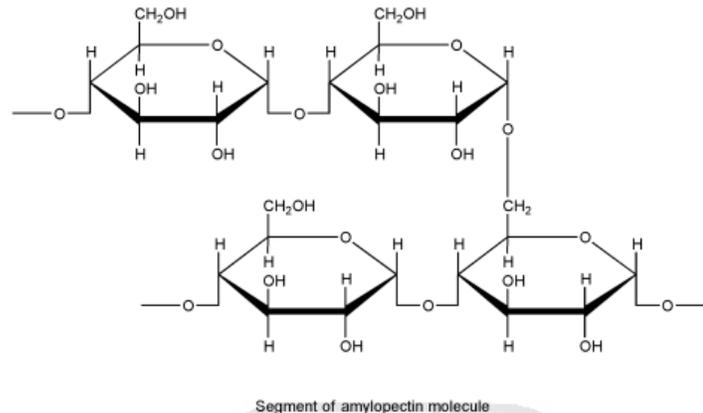


**Gambar 3.** Struktur polimer amilosa <sup>(12)</sup>.

Berat molekul amilosa 150.000 sampai 100.000.000. ujung rantai yang satu bersifat pereduksi dan ujung yang lain bersifat non pereduksi. Amilosa mempunyai sifat karakteristik yang mampu mengikat iod dan memberi warna biru. Reaksi iod ini biasanya digunakan sebagai dasar identifikasi amilum pada suatu bahan. Dalam keadaan panas, warna biru tidak tampak, tetapi warna biru ini akan nampak setelah didinginkan atau pada suhu rendah <sup>(16)</sup>.

## b). Amilopektin

## Struktur polimer dari amilopektin



**Gambar 4.** Struktur polimer amilopektin <sup>(12)</sup>.

Antara molekul pati yaitu amilosa dan amilopektin terikat melalui ikatan hidrogen. Apabila dipanaskan ikatan antara pati menjadi lemah sehingga molekul air dengan mudah masuk di antara molekul pati. Ukuran partikel pati menjadi besar karena terjadi pengikatan air dan terjadi pengurangan air membentuk jaringan tiga dimensi <sup>(12)</sup>.

Amilum digunakan sebagai bahan penyusun dalam serbuk tabur dan sebagai pembantu dalam pembuatan sediaan farmasi yang meliputi bahan pengisi tablet, bahan pengikat dan bahan penghancur. Pada bidang lain amilum digunakan sebagai bahan perekat kertas, perekat pakaian, sebagai kanji untuk pakaian dan penggunaan lain. Amilum juga digunakan sebagai bahan pemula dalam pembuatan glukosa cair, dekstrosa dan dekstrin. Amilum adalah pelengkap nutrien, demulsen, absorben, dan protektif <sup>(5)</sup>.

Amilum digunakan sebagai bahan tambahan utama dalam formulasi sediaan padat oral dimana dimanfaatkan sebagai bahan pengikat, pelicin dan penghancur. Sebagai pelicin, amilum digunakan untuk persiapan standarisasi pewarnaan atau obat – obat poten untuk memudahkan proses pencampuran dalam

pembuatan tablet. Amilum juga digunakan dalam formulasi kapsul kering untuk penambahan volume kandungan pengisi. Dalam formulasi tablet, perekat amilum disiapkan pada konsentrasi 5 - 25% w/w untuk digunakan dalam granulasi tablet sebagai bahan pengikat. Pemilihan uji kuantitas menggunakan parameter seperti sifat alir granul, sifat alir tablet, kekerasan, waktu hancur, dan kecepatan larut. Amilum merupakan salah satu yang sering digunakan sebagai penghancur tablet dengan konsentrasi 3 - 15% w/w. Bagaimanapun, amilum yang tidak dimodifikasi tidak dapat di kempa dengan baik dan cenderung meningkatkan sifat alir tablet dan dapat melapisi jika digunakan pada konsentrasi yang tinggi. Dalam formulasi granulasi, sekitar separuh dari jumlah keseluruhan amilum yang dimasukkan dalam campuran granulasi dan keseimbangan sebagai bagian dari campuran terakhir dengan granulasi kering. Begitu juga ketika digunakan sebagai bahan penghancur, amilum merupakan isoterm dan mempunyai permukaan khas yang tinggi untuk penyerapan air <sup>(12)</sup>.

### 3. Tablet

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatannya, dapat digolongkan sebagai tablet cetak dan tablet kempa. Sebagian tablet dibuat dengan cara pengempaan dan merupakan bentuk sediaan yang paling banyak digunakan. Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan yang tinggi pada serbuk atau granul dengan menggunakan mesin cetakan baja. Tablet cetak dibuat dengan cara menekan massa serbuk lembab dengan tekanan rendah kedalam dies <sup>(19)</sup>.

Kriteria tablet yang baik adalah sebagai berikut :

- a) Harus merupakan produk yang menarik (bagus dilihat) yang mempunyai identitasnya sendiri serta bebas dari serpihan, keretakan, pelunturan atau pemucatan dan kontaminasi.

- b) Sanggup menahan goncangan mekanik selama produksi dan pengepakan.
- c) Mempunyai kestabilan kimia dan fisika untuk mempertahankan kelengkapan fisiknya sepanjang waktu.
- d) Dapat melepas zat berkhasiat kedalam tubuh dengan cara yang dapat diramalkan.
- e) Harus stabil secara kimia sepanjang waktu sehingga tidak memungkinkan terjadi pemalsuan atau penurunan mutu zat berkhasiat<sup>(20)</sup>.

a. Bahan pembantu pembuatan tablet

Penggunaan bahan tambahan dalam pembuatan tablet mutlak diperlukan. Hal ini dikarenakan zat aktif yang akan ditablet tidak memungkinkan dikempa langsung saat penabletan. Bahan tambahan yang biasa digunakan terdiri dari bahan pengisi, bahan penghancur, bahan pengikat dan bahan pelicin.

1. Bahan pengisi

Pengisi diperlukan jika dosis obat tidak cukup untuk pembuatan bulk sehingga diperoleh bobot tablet yang diinginkan. Pengisi juga dapat ditambahkan untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan memacu aliran. Bahan pengisi haruslah non toksik, tidak berkontraindikasi, inert, stabil secara fisika dan kimia, bebas mikroba dan tidak mengganggu bioavaibilitas obat<sup>(20)</sup>.

2. Bahan pengikat

Bahan pengikat digunakan untuk memberikan daya kohesi pada massa serbuk selama proses penabletan<sup>(21)</sup>. Sifat kohesi dari pengikat dapat mengurangi kerapuhan tablet dan membantu daya tahan serta memperbaiki bentuk tablet<sup>(22)</sup>. Bahan pengikat membantu perlekatan partikel dalam formulasi, memungkinkan granul dibuat dan dijaga keterpaduan hasil akhir tabletnya<sup>(11)</sup>. Pengikat dapat juga digunakan untuk memperbaiki kekerasan tablet dengan mempertinggi intragranular. Pada proses pengempaan langsung,

pengikat bertindak sebagai pengisi dan memberikan kompresibilitas pada pencampuran serbuk<sup>(22)</sup>.

Bahan pengikat dapat digunakan dalam bentuk larutan dan bentuk kering, tergantung dari bahan pengisi pada formulasi dan preparasinya. Pemilihan bahan pengikat bergantung pada gaya pengikat yang dibutuhkan untuk membentuk granul dan kesesuaian dengan bahan pengisi dan zat aktif dari tablet<sup>(22)</sup>. Bahan pengikat secara umum dapat diklasifikasikan menjadi pengikat dari alam, polimer sintesis, dan gula. Bahan pengikat dari alam adalah amilum, gelatin, amilum pregelatin, akasia, tragakan, asam alginat dan natrium alginat. Pengikat yang berasal dari polimer sintetik misalnya PVP, HPMC, Na-CMC, etil selulosa, polietilen glikol, dan polivinil alcohol. Sedangkan pengikat dari glukosa adalah dekstrosa, sukrosa dan sorbitol<sup>(23)</sup>.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas bahan pengikat adalah :

- a) Ukuran partikel dari zat aktif dalam bahan pengisi
- b) Kelarutan dari zat aktif dan bahan pengisi
- c) Mekanisme dari sifat bahan pengikat
- d) Interaksi antara pengikat dan substrat
- e) Viskositas larutan pengikat dan tegangan permukaan
- f) Kondisi penyimpanan bahan pengikat<sup>(22)</sup>.

Syarat-syarat bahan pengikat :

- a) Dapat memberikan keterpaduan dalam mengikat partikel-partikel padat dalam pembuatan tablet
- b) Dapat meningkatkan ukuran partikel untuk menghasilkan granul
- c) Dapat meningkatkan sifat alir selama proses pembuatan tablet
- d) Dapat meningkatkan kekerasan tablet dengan meningkatkan intragranular sebaik kekuatan tablet dengan meningkatkan intragranular sebaik kekuatan intergranular
- e) Dapat mengurangi kerapuhan tablet
- f) Sifat-sifat kohesif pengikat dapat mengurangi friabilitas tablet

g) Meningkatkan daya tahan dan penampilan tablet <sup>(22)</sup>.

### 3. Bahan penghancur

Bahan penghancur digunakan untuk membantu penghancuran setelah pemberian sampai menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, sehingga mudah diabsorpsi <sup>(11)</sup>. Bahan penghancur ditambahkan untuk memudahkan pecahnya atau hancurnya tablet ketika kontak dengan cairan dalam saluran cerna. Dapat berfungsi menarik air ke dalam tablet, mengembang dan menyebabkan tablet pecah menjadi partikel-partikel kecil. Fragmen-fragmen tablet tersebut sangat menentukan kelarutan selanjutnya diharapkan dapat tercapainya bioavailabilitas obat tersebut. Bahan penghancur yang sering digunakan adalah primojel dan explotab dengan konsentrasi optimum 4% <sup>(20)</sup>.

Penambahan bahan penghancur dapat diberikan dua tahap. Penghancur dapat ditambahkan sebagian dalam campuran obat dan pengisi dan sebagian lagi ditambahkan belakangan bersama bahan pelincir untuk membuat granulasi obat. Proses ini menghasilkan dua kali penghancuran dari tablet <sup>(11)</sup>.

### 4. Bahan pelicin

Bahan pelicin yaitu zat yang meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah melekatnya bahan ini pada *punch* dan *die* serta membuat tablet-tablet menjadi bagus dan berkilat <sup>(11)</sup>. Bahan pelicin ditambahkan secara ekstragranular agar dapat melapisi granul. Bahan pelicin secara langsung dapat mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan. Bahan pelicin dalam formulasi sediaan tablet memiliki tiga fungsi yaitu :

- a) Sebagai pelincir yaitu bahan yang berfungsi mengurangi friksi antara tablet dan dinding *die* selama kompresi. Pelincir yang sering digunakan adalah magnesium stearat.
- b) *Glidants* berfungsi untuk menaikkan fluiditas massa yang akan dikempa. *Glidants* yang sering digunakan adalah talk.

c) *Antiadherens* yaitu bahan yang dapat mencegah melekatnya permukaan tablet pada punch atas dan bawah. *Antiadherents* yang sering digunakan adalah magnesium stearat dan talk<sup>(20)</sup>.

a. Metode Pembuatan Tablet

Pembuatan tablet secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga metode, yaitu metode granulasi basah, metode granulasi kering dan cetak langsung.

1. Metode Granulasi Basah

Penelitian ini menitikberatkan pada pembuatan sediaan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah. Pada metode granulasi basah, granul dibentuk dengan cara mengikat serbuk dengan suatu perekat. Teknik ini memerlukan suatu larutan, suspensi atau bubur yang mengandung pengikat yang biasanya ditambahkan ke campuran serbuk, namun demikian bahan pengikat ini juga dapat dimasukkan kering ke dalam campuran serbuk dan cairan dapat ditambahkan sendiri.

Langkah-langkah yang diperlukan pembuatan tablet dengan metode ini dibagi menjadi: penimbangan dan pencampuran bahan-bahan, pembuatan granulasi basah, pengayakan adonan lembab menjadi granul, pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelincir dan pembuatan tablet dengan kompresi. Tidak diragukan lagi bahwa metode granulasi basah merupakan yang terluas digunakan orang dalam memproduksi tablet kompresi.

Keuntungan granulasi basah adalah menaikkan kohefisisitas dan kompresibilitas serbuk sehingga tablet akan dibuat dengan mengempa sejumlah granul pada tekanan kompresi tertentu. Sehingga diperoleh massa yang kompak dalam arti bentuk tablet bagus, keras dan tidak rapuh.

2. Metode Granulasi Kering

Pada metode granulasi kering, granul tidak dibentuk oleh pelembaban atau penambahan bahan pengikat kedalam campuran

serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan masa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya dan menjadikan pecahan-pecahan kedalam granul yang lebih kecil. Dengan metode ini, baik bahan aktif maupun pengisi harus memiliki sifat kohesif supaya masa yang jumlahnya besar dapat dibentuk. Metode ini khususnya untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air.

Kelebihan metode granulasi kering dibanding granulasi basah adalah peralatan dan ruang yang dibutuhkan lebih sedikit, energi yang dibutuhkan lebih kecil dan lebih murah. Selain itu, tidak diperlukan panas dan kelembaban dalam proses granulasi basah.

### 3. Metode Cetak Langsung

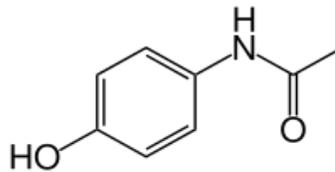
Metode ini dilakukan dengan cara mengempa adonan yang mengandung satu atau beberapa obat dengan bahan pengisi pada mesin stempel yang disebut pencetak. Keuntungan metode cetak langsung adalah kontrol yang lebih baik dan lebih mudah pengerjaannya.

Metode ini dapat mengurangi terjadinya *capping*, karena dapat mengeluarkan udara dari pengisi pada serbuk ringan membuatnya lebih rapat dan memungkinkan mengalir dengan tetap sempurna ke dalam rongga cetakan.

## 4. Pemerian Bahan

### a. Parasetamol

Tablet parasetamol merupakan salah satu obat penurun demam (antipiretik) dan anti nyeri atau analgetik. Alasan memilih tablet parasetamol adalah parasetamol sering digunakan masyarakat dan harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan tablet yang lain.



**Gambar 5.** Struktur parasetamol<sup>(23)</sup>.

Acetaminophen (parasetamol atau asetofenum) dengan nama kimia yaitu 4-hidroksi asetanilid; p-hidroksi asetanilid; p-asetamidofenol; p-asetaminofenol; pasetilaminofenol; N-asetil-p-amonofenol mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_8H_9NO_2$ , dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerianaanya serbuk hablur, putih, tidak berbau, rasanya sedikit pahit dan memiliki sifat kelarutan, yaitu larut dalam air mendidih dan dalam natrium hidroksida 1 N serta mudah larut dalam etanol. Acetaminophen atau parasetamol stabil pada pH 4-7 suhu  $25^{\circ}C$ . Selain itu, parasetamol stabil terhadap semua jenis reaksi yang dapat menyebabkan degradasi suatu senyawa seperti fotolisis, oksidasi, dan hidrolisis. Disolusi: pada USP tablet parasetamol terdisolusi tidak kurang dari 80% dari jumlah  $C_8H_9NO_2$  yang tertera pada label selama 30 menit. Medium disolusi menggunakan 900 ml dapar fosfat pH 5,8; apparatus 2 dengan kecepatan 50 rpm. Parasetamol dipilih sebagai zat aktif dalam penelitian ini karena memiliki sifat-sifat ideal zat aktif, harganya yang relatif murah dan mudah didapat.

a. Amilum Ganyong

Umbi ganyong menghasilkan amilum yang potensial dikembangkan menjadi eksipien sediaan farmasi. Dalam dunia farmasi dan industri, amilum dapat berfungsi sebagai bahan pengisi tablet, bahan pengikat, dan bahan penghancur.

Berdasarkan karakteristik fisikomekanik terhadap amilum ganyong diperoleh bahwa amilum ganyong berbentuk serbuk, warna putih kecoklatan, tidak berbau, tidak berasa, bentuk oval panjang, tidak larut dalam air dan etanol 95 %. Memiliki ukuran partikel yang sangat kecil  $23,72 \mu m$ , indeks

penetapan sebesar 13,40 %, kandungan air 14,74 %, kapasitas *swelling* 45,00 %, Kekuatan pengembangan 13,23%, dan pH 6,45 <sup>(10)</sup>.

b. Amprotab

Amprotab (amilum pro tablet) adalah nama dagang dari umbi akar *Manihot utilisima pohl* (familia *Euphorbiaceae*). Amprotab merupakan serbuk halus, berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, bereaksi positif dengan iodium, tidak larut dalam air dingin dan etanol, serta tidak mengandung bakteri pathogen <sup>(19)</sup>.

c. Primojel

Primojel atau sodium carboxymethyl starch merupakan derivat amilum kentang dengan struktur yang mempunyai carboxymethyl cellulose. Pemerian berupa serbuk putih yang free flowing. Primojel merupakan superdisintegran yang efektif digunakan dalam pembuatan tablet secara granulasi basah maupun cetak langsung, paling efektif bila digunakan pada konsentrasi 4-8 % <sup>(19)</sup>.

d. Laktosa

Laktosa merupakan nama lain dari laktosum, gula susu atau sacharum lactis dengan pemerian berbentuk serbuk atau hablur putih, tidak berbau dan rasa sedikit manis, stabil diudara tapi mudah menyerap bau. Kelarutannya mudah (pelan-pelan) larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih, sangat sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform dan eter <sup>(19)</sup>.

e. Magnesium Stearat

Merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai pertandingan. Mengandung setara dengan tidak kurang dari 6,8 % dan tidak lebih dari 8,3 % MgO. Pemerian serbuk halus, putih dan voluminous, bau lemah khas, mudah melekat dikulit, bebas dari butiran. Kelarutannya tidak larut dalam air, dalam etanol (95 %) dan dalam eter P <sup>(19)</sup>.

## B. Landasan Teori

Pembuatan tablet memerlukan bahan aktif dan bahan tambahan. Bahan tambahan berperan dalam menghasilkan tablet yang berkualitas. Salah satu bahan tambahan tersebut adalah bahan pengikat yang berfungsi untuk mempertahankan kekerasan dan mengurangi kerapuhan tablet sehingga dapat memperbaiki penampilan tablet. Amprotab merupakan nama dagang dari amilum *Manihot utilisima Pohl* yang diketahui sudah lama digunakan sebagai bahan pengikat yang mengandung amilosa dan amilopektin. Amilopektin memiliki daya lekat, berdasarkan hal ini maka semua amilum yang mengandung amilopektin dapat digunakan sebagai bahan pengikat. Amilum merupakan bahan tambahan yang luas pemakaiannya, karena bersifat inert dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan terjadinya reaksi.

Amilum ganyong adalah pati yang diperoleh dari umbi ganyong (*Canna edulis Ker.*) yang mana merupakan serbuk putih, sangat halus, tidak berbau dan tidak berasa. Praktis tidak larut dalam air dan alkohol 95% <sup>(1)</sup>. Amilum ganyong memiliki kandungan amilopektin sekitar 80% dan amilosa 20%. Kandungan amilopektin yang tinggi sehingga akan mempengaruhi daya ikat amilum ganyong terhadap masa tablet, dan sifat inilah yang menjadi dasar penggunaan amilum ganyong sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan studi tentang karakterisasi fisikomekanik amilum ganyong, tetapi belum sampai pada formulasi sediaan tablet. Oleh karena itu, menarik untuk dilakukan penelitian mengenai pengembangan formulasi sediaan tablet parasetamol untuk mengetahui sejauh mana potensi amilum ganyong sebagai bahan pengikat tablet dibandingkan dengan amprotab.

## C. Hipotesis

Amilum ganyong diduga dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada tablet parasetamol dengan melihat sifat-sifat fisik dan disolusi tabletnya.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Bahan dan Alat

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ganyong (*Canna edulis* Ker.) yang di ambil dari tempat budidaya di daerah Kaliurang Sleman Yogyakarta, parasetamol (kualitas farmasetik yang diperoleh dari Brataco Chemica), Primojel (kualitas farmasetik yang diperoleh dari Brataco Chemica), laktosa (kualitas farmasetik yang diperoleh dari Brataco Chemica), Magnesium Stearat (kualitas farmasetik yang diperoleh dari Brataco Chemica), Amprotab (kualitas farmasetik yang diperoleh dari Brataco Chemica) , dan aquadest.

##### 2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: neraca elektrik (Metler/PI303), mesin tablet *single punch* (Korsch/ek-0), *hardness tester* (vanguard/yd-2), *friabilator tester* (Erweka/ta-100/ta-200), *disintegration tester* (Erweka/2t502), *dissolution tester* (Erweka/Dt-700), spektrofotometer (Hitachi u-2810(PC)), *stop watch*, corong *stainless steel*, cawan porselen, ayakan ukuran 14 dan 16 (lokal), alat-alat pengaduk dan alat-alat gelas (Pyrex) yang umum digunakan.

## B. Cara Penelitian

### 1. Rancangan Formula

Formula tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab dapat dilihat pada Tabel I dibawah ini:

**Tabel I.** *Formula Tablet Parasetamol 500 mg dengan bahan pengikat amilum ganyong*

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Parasetamol(mg)	500	500	500	500
Amilum ganyong(mg)	14,5	26	31	69
Primojel(mg)	32,5	32,5	32,5	32,5
Magnesium Stearat(mg)	6,5	6,5	6,5	6,5
Laktosa(mg)	111	111	111	111
Bobot total(mg)	650	650	650	650

Keterangan :

FI = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong konsentrasi 5%

FII = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong konsentrasi 10%

FIII = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong konsentrasi 15%

FIV = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong konsentrasi 20%

**Tabel II.** *Formulasi Tablet Parasetamol 500 mg dengan bahan pengikat Amprotab (sebagai pembanding)*

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Parasetamol(mg)	500	500	500	500
Amprotab(mg)	18	38	56	85
Primojel(mg)	32,5	32,5	32,5	32,5
Magnesium Stearat(mg)	6,5	6,5	6,5	6,5
Laktosa(mg)	111	111	111	111
Bobot total(mg)	650	650	650	650

Keterangan :

FI = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amprotab konsentrasi 5%

FII = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amprotab konsentrasi 10%

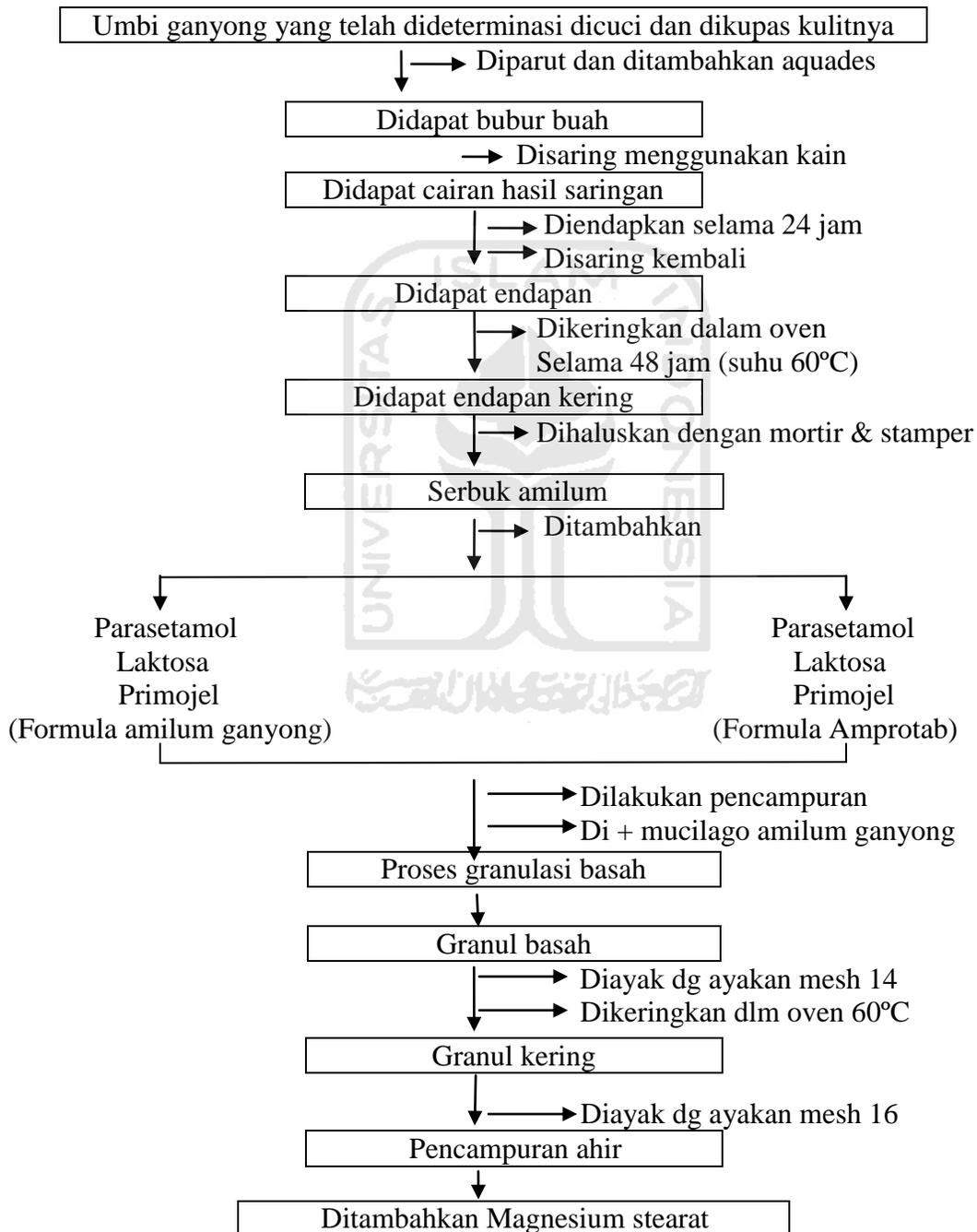
FIII = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amprotab konsentrasi 15%

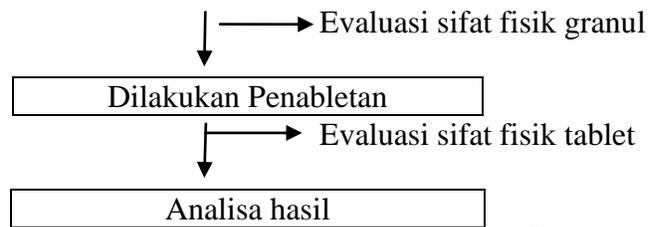
FIV = tablet parasetamol dengan bahan pengikat amprotab konsentrasi 20%

## 2. Skema Penelitian

### a. Skema pembuatan amilum ganyong

Proses pembuatan amilum ganyong dapat dilihat pada skema dibawah ini





**Gambar 7.** Skema Proses Pembuatan Tablet<sup>(22)</sup>.

### 3. Pembuatan Mucilago Amili

Sejumlah amilum ganyong dan Amprotab ditimbang sesuai dengan kebutuhan pada tiap formula tablet parasetamol sebagai bahan pengikat. Sebanyak 100 ml aquades disiapkan sebagai pelarutnya. Bahan pengikat dilarutkan dalam 1/3 bagian dari volume total aquades. Sisa aquades tersebut dipanaskan. Bahan pengikat yang sudah dilarutkan tersebut dicampurkan ke dalam aquades yang sedang dipanaskan, kemudian larutan diaduk hingga terbentuk mucilago yang lengket seperti lem.

### 4. Pembuatan Granul

Parasetamol (zat aktif), primojel, dan laktosa dicampur sampai homogen, tambahkan mucilago amilum ganyong sedikit demi sedikit, diaduk sampai terbentuk massa basah. Massa basah diayak dengan ayakan yang berukuran 14 Mesh lalu dikeringkan dalam oven 60°C sampai kandungan lembab 2-4%. Granul kering diayak kembali dengan ayakan berukuran 16. Granul kering tersebut ditambahkan dengan Mg stearat, aduk sampai homogen.

### 5. Uji Pemeriksaan Kualitas Granul

#### a. Waktu alir

Sejumlah 100 g granul dimasukkan ke dalam corong yang terdapat pada alat buka tutup corong sehingga granul mulai meluncur melewati lubang corong. Kemudian dicatat waktunya dengan menggunakan stop watch, timbunan granul ditampung dalam kertas millimeter block. Serbuk

dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika 100 g serbuk mempunyai waktu alir  $\leq 10$  detik atau mempunyai kecepatan alir 10 g/detik<sup>(22)</sup>.

#### **b. Sudut Diam**

Mula-mula granul dimasukkan dalam silinder dengan hati-hati. Serbuk akan keluar melalui lubang penyangga dengan membentuk kerucut dan diameter lempeng penyangga. Kemudian dihitung tinggi tumpukan granul (h) dan jari-jari tumpukan granul (r). Granul yang baik memiliki sudut diam antara 25°-30°<sup>(24)</sup>.

#### **c. Kandungan Lembab**

Kadar air yang diterima kurang dari 2-4%<sup>(19)</sup>. Caranya ditimbang 5 gram granul, lalu diletakkan pada piring yang tepat dibawah lampu, disinari terus menerus sampai berat konstan (alat: *Moisture balance*). Kemudian dihitung kadar air granulnya.

### **6. Pembuatan Tablet Parasetamol**

Bahan aktif dan bahan tambahan yang telah digranulasi membentuk massa granul yang siap cetak, kemudian dilakukan penabletan dengan mesin table *single punch* dengan tekanan yang dikontrol tiap 20 tablet (tekanan tetap)<sup>(22)</sup>.

### **7. Uji Pemeriksaan Kualitas Tablet**

#### **a. Organoleptik**

Tablet yang dihasilkan diamati secara visual, homogenitas warna (baik dalam satu tablet maupun antar tablet), bentuk tablet, permukaan cacat atau tidak, harus bebas dari noda atau bintik-bintik, bau tablet dan rasa tablet.

**b. Keseragaman Bobot**

Sejumlah 20 tablet ditimbang, dihitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan yaitu 5% untuk tablet yang memiliki bobot lebih dari 300 mg<sup>(24)</sup>.

**c. Kerapuhan**

Sejumlah 20 tablet dibebaskan dengan aspirator dan ditimbang dalam neraca analitik (a) kemudian dimasukkan dalam *friabilator*. Pengujian dilakukan selama 4 menit/100 putaran. Tablet dikeluarkan dari alat kemudian dibebaskan dan ditimbang (b). Tablet dianggap baik bila kerapuhan tidak lebih dari 1% <sup>(23)</sup>.

**d. Kekerasan tablet**

Uji kekerasan tablet dilakukan dengan cara meletakkan tiap tablet dari sampel diantara plat mesin pengujian kekerasan (*Hardness test*). Syarat yang diberlakukan untuk kekerasan tablet 4-7 kg/cm<sup>2</sup> <sup>(20)</sup>.

**e. Waktu Hancur**

Tablet dimasukkan ke dalam masing-masing tabung dari keranjang pada alat waktu hancur (Disintegrasi) kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi 700 ml air dengan temperature 37°C. Posisi alat diatur sehingga ketinggian permukaan air sama dengan kedudukan kawat kasa dalam gelas beker bagian bawah pada saat tabung dinaikkan pada posisi tertinggi. Waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut. Apabila dinyatakan lain waktu hancur tablet tidak lebih dari 15 menit <sup>(18)</sup>.

**f. Disolusi**

1) Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Parasetamol

Dibuat larutan stock parasetamol yaitu 100 mg parasetamol dilarutkan dalam 100 ml aquades, kemudian 2,5 ml diambil dari larutan tersebut dan dilakukan pengenceran 20 kali untuk mendapatkan kadar 50  $\mu\text{g/ml}$ . Kemudian dilakukan pengenceran kembali hingga didapat kadar 12  $\mu\text{g/ml}$ . Dari larutan ini dibaca serapannya pada spektrofotometer UV dan ditentukan panjang gelombang maksimumnya dengan mencari panjang gelombang yang mempunyai serapan maksimum antara 0,2-0,8.

## 2) Pembuatan Kurva Baku

Dari larutan stock parasetamol yang dibuat dengan kadar 50  $\mu\text{g/ml}$ , dibuat seri kadar 5  $\mu\text{g/ml}$ , 7  $\mu\text{g/ml}$ , 9  $\mu\text{g/ml}$ , 11  $\mu\text{g/ml}$ , 13  $\mu\text{g/ml}$ , 15  $\mu\text{g/ml}$  dengan volume pengambilan dari larutan stock sebanyak 0,5 ml, 0,7 ml, 0,9 ml, 1,1 ml, 1,3 ml, dan 1,5 ml yang diambil dengan menggunakan pipet volume, kemudian ditambahkan aquades pada labu takar 10 ml sampai pada batas labu. Absorbansi dibaca pada masing-masing seri kadar pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Kemudian dari absorbansi tersebut ditentukan persamaannya.

## 3) Penetapan Kadar Parasetamol Terdisolusi

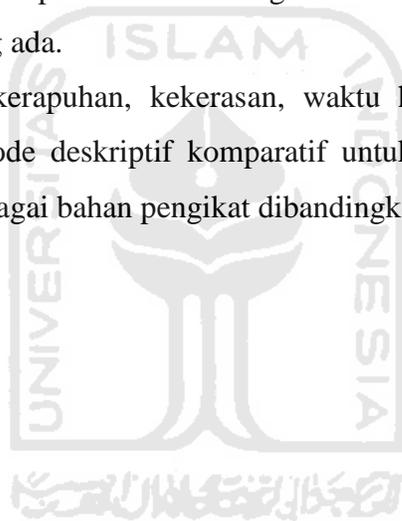
Dimasukkan satu tablet yang telah ditimbang kedalam tabung disolusi yang berisi 900 ml dapar fosfat pH 5,8 dengan suhu  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , kemudian dijalankan alat uji disolusi metode paddle dengan kecepatan pengadukan 50 rpm dan suhu dipertahankan  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . 5 ml sampel diambil dengan pipet volum pada menit ke 5, 10, 15, 20, 25 dan 30. Volume sampel yang diambil diganti dengan dapar fosfat pH 5,8 suhu  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  dengan volume yang sama sehingga volume media tetap. Sampel diambil 0,1 ml dengan mikropipet dan diencerkan hingga 10 ml dengan dapar fosfat pH 5,8 serapan dibaca dengan

spektrofotometer UV pada panjang gelombang maksimum. Berdasarkan USP tablet parasetamol terdisolusi tidak kurang dari 80% dari jumlah  $C_8H_9NO_2$  yang tertera pada label selama 30 menit <sup>(23)</sup>.

### C. Analisis Hasil

Hasil yang diperoleh dianalisis dengan:

1. Hasil yang diperoleh dibandingkan standar berdasarkan dengan pustaka yang ada.
2. Data hasil kerapuhan, kekerasan, waktu hancur dan disolusi diuji dengan metode deskriptif komparatif untuk melihat potensi amilum ganyong sebagai bahan pengikat dibandingkan dengan Amprotab.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Determinasi Tanaman

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mendeterminasi tanaman ganyong (*Canna edulis* Ker.) secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi UII dengan tujuan untuk mencari kebenaran identitas dari tanaman yang akan diteliti dan agar tidak terjadi kesalahan terhadap tanaman yang akan digunakan. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan keadaan morfologi tanaman dengan kunci-kunci determinasi sesuai petunjuk literatur *Flora of Java*. Dari hasil determinasi diperoleh rumus tanaman :

1b- 2b- 3b- 4b- 6b- 7b- 9b- 10b- 11a Teristimewa Monocotyledoneae -67b- 69b- 70b- 71b- 72b- 73b- 76b- 77a- 78b- 82b- 83a cannaceae- *Canna edulis* Ker.



**Gambar 8.** *Tanaman Ganyong*

Dari hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman ganyong (*Canna edulis* Ker.). Seperti telah diketahui bahwa tanaman

ganyong cukup potensial sebagai sumber karbohidrat. Karbohidrat adalah komposisi yang terdiri dari elemen karbon, hidrogen dan oksigen, yang terbagi atas karbohidrat sederhana (gula), karbohidrat kompleks (amilum), serta serat. Karbohidrat kompleks (amilum) adalah polisakarida karena disusun banyak molekul glukosa. Ganyong memiliki aspek penting sebagai bahan dasar industri seperti bahan tambahan dalam sediaan farmasi seperti bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan penghancur<sup>(10)</sup>. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi bahan pengikat tablet parasetamol menggunakan amilum ganyong.

### **B. Isolasi Amilum Ganyong (*Canna edulis* Ker.)**

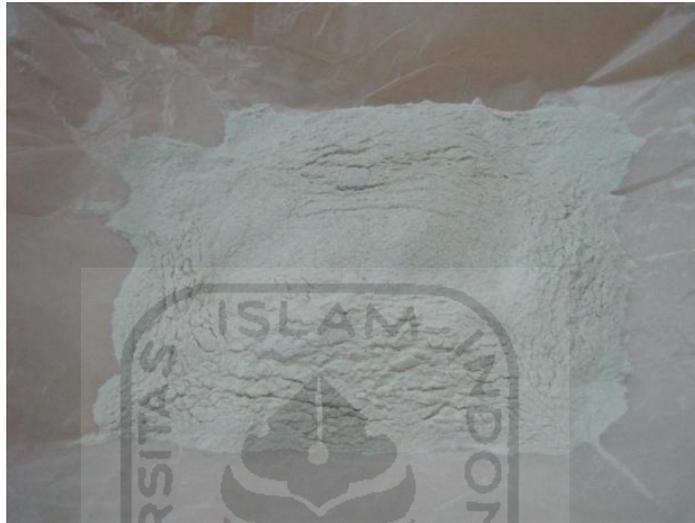
Pada penelitian potensi amilum ganyong (*Canna edulis* Ker.) sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet parasetamol ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana potensi penggunaan amilum ganyong sebagai bahan pengikat sediaan tablet parasetamol dengan pembandingan Amprotab yang disesuaikan dengan Farmakope Indonesia dan literatur lainnya. Ganyong didapatkan dari tempat budidaya di daerah Kaliurang Sleman Yogyakarta.

Pada penelitian ini digunakan ganyong sebanyak 7 kg sehingga diperoleh amilum sebanyak 364 g. Gambar umbi ganyong yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 8. Umbi Ganyong**

Amilum yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini:



**Gambar 9. Amilum Ganyong.**

Hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong dan Amprotab dapat dilihat dalam tabel III berikut ini :

**Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong vs Amprotab**

Uji Kualitatif	Amilum Ganyong	Amprotab
Organoleptis a. Bentuk b. Warna c. Bau d. Rasa	Serbuk Putih agak kecoklatan Tidak berbau Tidak berasa	Serbuk Putih Tidak berbau Tidak berasa
Mikroskopik a. Bentuk b. Hilus	Oval Berupa titik ditengah	Bulat Berupa titik ditengah
Kelarutan a. Air b. Etanol	Tidak larut Tidak larut	Tidak larut Tidak larut
Kandungan air (%)	14,74	13,52

Ukuran partikel ( $\mu\text{m}$ )	$23,72 \pm 2,74$	$18,25 \pm 2,69$
-----------------------------------	------------------	------------------

Secara rinci deskripsi hasil dari uji karakteristik sifat fisik amilum dapat dijelaskan sebagai berikut.

### 1. Pemeriksaan organoleptis

Pada pemeriksaan organoleptis ini merupakan sifat yang sangat mudah diamati dari suatu zat berupa amilum yang berupa warna, bau, rasa dan bentuk. Karena tidak membutuhkan peralatan yang khusus, cukup dengan menggunakan pancaindera. Di mana didapatkan hasil dari uji kualitatif amilum ganyong yang menunjukkan bahwa bentuk, bau, rasa amilum ganyong memenuhi persyaratan seperti Amprotab (amilum standar) yaitu memiliki bentuk yang sama berupa serbuk, tidak berbau dan tidak berasa, sedangkan warna yang dihasilkan berbeda, tidak memenuhi persyaratan Amprotab (amilum standar) dikarenakan dipengaruhi oleh warna dari bahan yang akan diisolasi, dalam hal ini adalah getah dari umbi ganyong yang berwarna kecoklatan. Selain itu kualitas air yang digunakan pada proses isolasi pati juga menentukan derajat putih pati. Kebersihan dan kualitas air yang baik selama proses isolasi akan menghasilkan pati yang lebih putih dan kualitas yang lebih baik. Sifat - sifat organoleptis ini harus diamati secara jelas dan seksama serta tercatat dengan baik, karena data tersebut sangat berguna untuk identifikasi awal terhadap suatu senyawa kimia, dan juga berhubungan dengan kemurnian apabila adanya cemaran atau tidak.

### 2. Pemeriksaan ukuran partikel menggunakan mikroskop dan ayakan

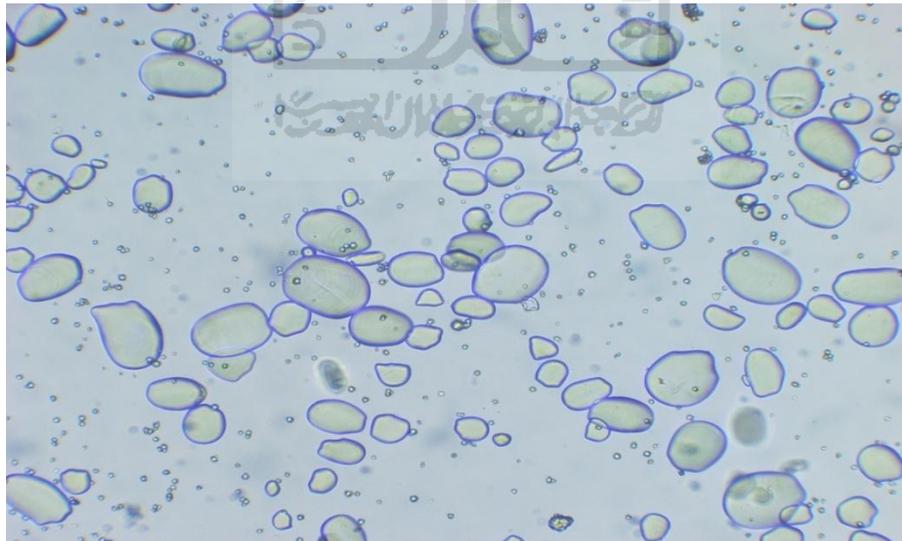
Bentuk partikel mempengaruhi densitas bulk di mana partikel – partikel dengan bentuk irregular cenderung memiliki porositas besar, diakibatkan karena rongga antar partikel yang terisi oleh udara, sehingga

densitas bulk lebih kecil. Pemeriksaan mikroskop dilakukan untuk mengenali bentuk partikel dan pembentukan aglomerat. Dari hasil yang didapat, bentuk amilum ganyong adalah oval dan memiliki *hilus* berupa titik di tengah, sedangkan Amprotab memiliki bentuk yang bulat dan letak *hilus* berupa titik berada di tengah. Hasil pemeriksaan menyatakan bahwa amilum standar dan amilum ganyong memenuhi persyaratan uji mikroskopik (bentuk dan *hilus*).

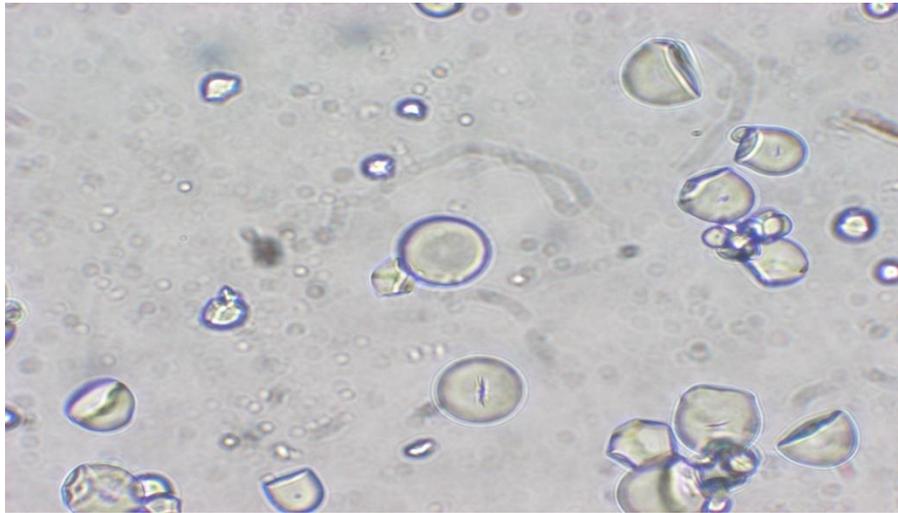
Pada metode pengayakan ini menggunakan ayakan-ayakan yang disusun dalam satu set ayakan. Dari hasil yang diperoleh banyak serbuk amilum yang tertampung pada ayakan dengan mesh 50, hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel dari serbuk amilum ganyong dan Amprotab merupakan serbuk yang paling halus sehingga memiliki luas permukaan yang tinggi dan ikatan yang terjadi antar partikel semakin kuat.

Hasil uji tabel III menunjukkan bahwa amilum ganyong dan Amprotab (amilum standar) memenuhi persyaratan uji mikroskopi.

Uji mikroskopi amilum ganyong ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



**Gambar 10.** Amilum ganyong (*Canna edulis* Ker.) dengan perbesaran 40x



**Gambar 11.** *Amprotab (Manihot utilissima Pohl.) dengan perbesaran 40x*

Dari gambar 10 dan gambar 11 tersebut dapat dilihat bahwa antara foto mikroskopik amilum ganyong dan Amprotab terdapat perbedaan, dengan perbesaran 40x bentuk amilum ganyong dapat dilihat hasil bentuknya oval berbeda dengan Amprotab (amilum standar) yang bulat dengan bentuk *hilus* berupa titik ditengah.

### 3. Ukuran partikel

Menurut Farmakope Indonesia, pemeriksaan mikroskopik amilum adalah butir kecil berdiameter 5 – 10  $\mu\text{m}$  dan butir besar berdiameter 20 – 35  $\mu\text{m}$ . Setelah dilakukan uji mikroskopik amilum, maka di dapatkan ukuran partikelnya. Hasil perhitungan ukuran partikel amilum ganyong yang diperoleh yaitu 23,72  $\mu\text{m}$ , kemudian dibandingkan dengan ukuran partikel Amprotab (amilum standar) yaitu 18,25  $\mu\text{m}$ . Hasil tersebut menunjukkan persamaan ukuran partikel antara amilum ganyong dengan Amprotab (amilum standar) memiliki ukuran yang hampir mendekati. Ukuran partikel yang kecil akan mempengaruhi daya kohesi dan adhesi menjadi lebih besar, sedangkan kemampuan sebagai bahan pengikatnya lebih rendah. Amilum ganyong dan amilum standar mempunyai ukuran partikel yang kecil dan halus, sehingga daya kohesinya dan adhesinya juga besar. Menurut literatur distribusi ukuran partikel amilum jagung adalah 2 – 32  $\mu\text{m}$ , amilum kentang 10 – 100  $\mu\text{m}$ , dan amilum gandum 2 – 45  $\mu\text{m}$  <sup>(12)</sup>. Maka dapat disimpulkan

bahwa amilum ganyong dan Amprotab memiliki ukuran partikel hampir sama dengan amilum jagung, kentang dan gandum yang telah ditetapkan oleh USP 30.

#### **4. Kandungan air**

Kandungan air merupakan penetapan kadar air dengan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai pada berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Hasil penelitian didapatkan data susut pengeringan amilum ganyong adalah 14,74 %, data ini kemudian dibandingkan dengan susut pengeringan Amprotab (amilum standar ) sebagai pembanding dan diperoleh hasil 13,52 %. Dari hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa amilum ganyong dan Amprotab memiliki kandungan air yang berbeda, sedangkan pada Farmakope Indonesia IV menyatakan bahwa persyaratan susut pengeringan maksimal 15 %. Oleh karena itu, baik amilum ganyong maupun Amprotab (amilum standar) memiliki susut pengeringan kurang dari 15 %, maka memenuhi persyaratan.

#### **5. Pemeriksaan kelarutan**

Masing – masing amilum dimasukkan ke dalam pelarut, kemudian dilihat apakah pelarut melarutkan atau tidak. Hasil uji amilum (Tabel I & II) menunjukkan bahwa kedua amilum tidak larut dalam air dan etanol. Kandungan amilosa pada amilum larut dalam air sedangkan amilopektin tidak larut dalam air karena dalam air amilopektin membentuk massa gelatin <sup>(27)</sup>. Karena dalam kedua amilum tersebut mempunyai kandungan amilopektin lebih besar daripada amilosa sehingga amilum tidak larut dalam air. Dalam Farmakope, kelarutan amilum adalah praktis tidak larut dalam air dingin dan dalam etanol maka kedua amilum telah memenuhi syarat kelarutan.

### C. Pemeriksaan Fisik Granul

Proses pembuatan tablet parasetamol dilakukan dengan metode granulasi basah yaitu dengan menambahkan sejumlah pengikat (amilum) dalam bentuk mucilago kedalam campuran serbuk parasetamol, laktosa dan primojel, kemudian digranulasi dan diayak dengan mesh 14 dan dikeringkan dalam lemari pengering. Massa granul kering kemudian diayak dengan ayakan mesh 16 dan dicampur dengan magnesium stearat dan di uji sifat fisik granul. Evaluasi kualitas sifat fisik granul penting untuk mendapatkan tablet yang berkualitas.

Hasil granul yang diperoleh dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 12.** *Granul untuk formulasi tablet parasetamol*

Dari hasil penelitian diperoleh data kualitas sifat fisik granul yang disajikan pada tabel IV dan V berikut ini.

**Tabel IV.** Data hasil pemeriksaan fisik granul dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab

Parameter	Formula							
	Amilum Ganyong				Amprotab			
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
<b>Kandungan Lembab (%)</b>	1,8 ± 0,14	1,99 ± 0,24	2,63 ± 0,6	2,21 ± 0,4	2,79 ± 0,15	2,66 ± 0,24	2,20 ± 0,12	2,40 ± 0,05
<b>Waktu Alir (detik)</b>	8,78 ± 0,15	7,88 ± 0,11	8,32 ± 0,11	7,64 ± 0,09	7,58 ± 0,27	7,30 ± 0,22	7,66 ± 0,24	7,3 ± 0,16
<b>Sudut diam (°)</b>	32,39 ± 1,28	30,22 ± 2,06	32,29 ± 1,01	31,45 ± 1,41	24,32 ± 1,06	26,01 ± 0,81	25,00 ± 0,45	25,32 ± 0,89

Keterangan :

- Formula 1 : bahan pengikat amilum ganyong 5%
- Formula 2 : bahan pengikat amilum ganyong 10%
- Formula 3 : bahan pengikat amilum ganyong 15%
- Formula 4 : bahan pengikat amilum ganyong 20%
- Formula 5 : bahan pengikat Amprotab 5%
- Formula 6 : bahan pengikat Amprotab 10%
- Formula 7 : bahan pengikat Amprotab 15%
- Formula 8 : bahan pengikat Amprotab 20%

#### 1. Kelembaban Granul (%)

Uji kelembaban granul ini dilakukan untuk mengetahui bobot granul yang berkurang setelah pengeringan pada suhu 60°C. Kelembaban granul akan mempengaruhi kualitas tablet yang dihasilkan, karena dari sini dapat diketahui tingkat pengeringan granul. Hal ini sangat penting dilakukan karena bahan pengikat yang ditambahkan dalam bentuk mucilago dan mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Apabila granul yang dihasilkan terlalu basah atau terlalu kering maka akan menyebabkan tablet yang dihasilkan terjadi *cracking*. Idealnya granul yang dihasilkan dari proses granulasi memiliki kelembaban granul 2-4%<sup>(19)</sup>.

Berdasarkan tabel IV diatas, kandungan lembab yang diperoleh dari kesemua formula yaitu lebih dari 2% dan kurang dari 5%. Dari hasil percobaan tersebut dapat diketahui bahwa granul kedelapan formula baik pada formula dengan bahan pengikat amilum ganyong atau formula dengan bahan pengikat

Amprotab memiliki kadar kelembaban yang tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dapat diartikan bahwa pengeringan granul sudah maksimal, dan granul sudah mempunyai tingkat kekeringan yang baik yaitu 2%-5%. Jembatan cair yang dibentuk oleh bahan pengikat mucilago amili sudah menjadi jembatan padat yang sempurna pada saat proses pengeringan granul. Dari hasil uji kelembaban granul amilum ganyong dan Amprotab ini maka diasumsikan dapat mengurangi terjadinya *cracking* pada saat pencetakan tablet parasetamol nantinya.

## 2. Waktu Alir (detik)

Waktu alir granul merupakan faktor yang sangat mempengaruhi pengisian ruang kompresi yang nantinya akan berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet yang dihasilkan. Sifat alir granul dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk granul, *bulk density* dan kelembaban granul. Serbuk dikatakan mempunyai sifat alir yang baik jika 100 g serbuk yang diuji mempunyai waktu alir  $\leq 10$  detik<sup>(16)</sup>.

Berdasarkan Tabel IV diatas dapat dilihat bahwa waktu alir granul pada amilum ganyong dan Amprotab menurun dari F1 (8,78 detik) menjadi (7,88 detik) pada F2, dan meningkat pada F3 (8,32 detik), kemudian menurun lagi pada F4 (7,64 detik) seiring dengan meningkatnya konsentrasi, yang seharusnya memiliki waktu alir semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengikat, Data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat dengan kadar yang berbeda akan menghasilkan kecepatan alir yang berbeda. Hal ini berkorelasi dengan kadar kelembababan granul dari ketiga formula. Semakin rendah kadar kelembaban suatu granul maka semakin lama pula waktu mengalirnya. Pada kondisi kandungan lembab yang tinggi ikatan antar partikel akan lebih kuat, karena luas kontak antar permukaan serbuk naik. Apabila gaya tarik antar partikel serbuk semakin kuat, maka serbuk akan semakin sukar mengalir. Granul dengan waktu alir yang kecil menggambarkan bahwa granul tersebut memiliki waktu alir yang baik. Dari data hasil evaluasi waktu alir diatas, dapat dilihat bahwa semua formula memiliki waktu alir  $< 10$  detik. Hal ini dapat

disimpulkan bahwa granul pada semua formula telah memenuhi persyaratan yang sesuai dengan literatur.

### 3. Sudut Diam (°)

Parameter sudut diam merupakan cara tidak langsung untuk mengetahui sifat alir dengan menggunakan metode corong. Besarnya sudut diam ini diukur dari tinggi dan jari-jari timbunan serbuk. Semakin datar kerucut (timbunan serbuk) yang dihasilkan artinya semakin kecil sudut diam maka semakin baik sifat alir serbuk tersebut. Besar kecilnya sudut diam juga dipengaruhi gaya tarik menarik dan gaya gesek antar partikel. Semakin besar gaya gesek dan gaya tarik menarik antar partikel maka semakin tinggi timbunan serbuk sehingga semakin besar sudut diamnya dan sifat alir dari granul tersebut semakin jelek demikian pula sebaliknya<sup>(16)</sup>. Granul yang baik memiliki sudut diam  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$ <sup>(24)</sup>.

Dari Tabel IV didapatkan data sudut diam yang akan semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengikat amilum ganyong, tetapi pada Amprotab sudut diamnya dari F5 ( $24,32^{\circ}$ ) meningkat pada F6 ( $26,01^{\circ}$ ) kemudian menurun pada F7 ( $25,00^{\circ}$ ), dan meningkat lagi pada F8 ( $25,32$ ) seiring meningkatnya konsentrasi bahan pengikat. Dari hasil yang didapat, perbedaan konsentrasi mucilago amili tidak mempengaruhi sudut diam secara signifikan. Menurut teori seharusnya semakin besar konsentrasi bahan pengikat maka sudut diam semakin besar karena gaya gesek antar partikel semakin besar, akan tetapi dari hasil penelitian formula I mempunyai sudut diam paling besar. Hal ini mungkin disebabkan karena terjadi kesalahan pada penuangan granul dalam corong, sehingga terjadi pemadatan granul dan granul lebih lama mengalir

Formula yang memiliki sudut diam yang paling baik adalah pada formula bahan pengikat Amprotab, karena memiliki sudut diam antara  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$ . Pada formula bahan pengikat amilum ganyong semua formula memiliki sudut diam lebih dari  $30^{\circ}$ . Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sudut diam formula bahan pengikat Amprotab lebih baik dibandingkan dengan formula

amilum ganyong, karena memiliki sudut diam yang telah memenuhi kriteria persyaratan berdasarkan Farmakope Indonesia edisi III.

#### D. Penabletan

Granul yang telah memenuhi persyaratan sifat fisik granul yang baik kemudian dicetak menggunakan mesin cetak tablet *single punch* dengan tekanan kompresi yang dikontrol dengan bobot masing-masing tablet sebesar 650 mg. Hasil penabletan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 13.** *Tablet Parasetamol.*

Hasil tablet parasetamol yang diperoleh cukup baik, karena tablet tidak pecah dan warnanya mengkilat, ini karena bahan pelicin yang digunakan dapat meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah melekatnya bahan ini pada punch dan die, sehingga membuat tablet menjadi bagus dan mengkilat<sup>(10)</sup>.

Selain bahan pelicin, bahan pengisi juga berpengaruh dalam memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan memacu aliran sehingga diperoleh tablet yang baik.

### E. Pemeriksaan Fisik Tablet

Setelah granul dievaluasi dan dilakukan proses penabletan dengan mesin *single punch* dengan tekanan dan kompresi yang dikontrol dengan bobot masing-masing tablet sebesar 650 mg, tablet yang dihasilkan kemudian dilakukan uji sifat fisik tablet yang meliputi organoleptis, keseragaman bobot, keseragaman ukuran baik diameter maupun ketebalan tablet, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Hasil pemeriksaan fisik tablet dapat dilihat pada Tabel V.

**Tabel V.** Data hasil pemeriksaan fisik tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab

Parameter	Formula							
	Amilum Ganyong				Amprotab			
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
<b>Bobot tablet (mg)</b>	662,3 ±6,99	644,65 ± 4,32	671,1 ±6,20	657,35 ±10,79	654,3 ± 4,8	651,3 ±5,06	650,6 ±6,56	648,05 ± 4,76
<b>CV (%)</b>	1,06	0,67	0,92	1,64	0,73	0,78	1,01	0,74
<b>Kekerasan (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	6,25 ±0,51	5,61 ± 0,38	5,57 ±0,91	5,17 ±0,52	6,65 ±0,73	7,74 ±0,69	6,45 ±0,76	6,78 ±1,01
<b>Kerapuhan (%)</b>	0,88 ±0,08	0,76 ± 0,05	0,42 ±0,04	0,84 ± 0,08	0,606 ±0,212	0,31 ±0,03	0,52 ±0,317	0,27 ±0,05
<b>Waktu hancur (menit)</b>	14,43 ±0,98	4,28 ± 1,8	0,92 ±0,40	0,90 ± 0,70	1,043 ±0,109	1,317 ±0,117	2,867 ±0,16	5,367 ±0,215

Keterangan :

- Formula 1 : bahan pengikat amilum ganyong 5%
- Formula 2 : bahan pengikat amilum ganyong 10%
- Formula 3 : bahan pengikat amilum ganyong 15%
- Formula 4 : bahan pengikat amilum ganyong 20%
- Formula 5 : bahan pengikat Amprotab 5%
- Formula 6 : bahan pengikat Amprotab 10%
- Formula 7 : bahan pengikat Amprotab 15%
- Formula 8 : bahan pengikat Amprotab 20%

#### 1. Organoleptik

Organoleptik sangat penting untuk mendukung penerimaan konsumen terhadap sediaan tablet sehingga dapat dijadikan identifikasi yang paling mudah.

Kriteria tablet yang baik adalah harus merupakan produk yang menarik yang mempunyai identitas serta bebas dari serpihan, keretakan, pelunturan dan kontaminasi<sup>(19)</sup>.

Hasil pengamatan visual terhadap semua formula tablet parasetamol baik dengan bahan pengikat amilum ganyong maupun Amprotab menunjukkan tablet dengan permukaan tablet yang licin, bebas serpihan, tidak retak, bebas dari noda hitam dan warna homogen. Perbedaan antara tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong dan Amprotab hanya terletak pada warna. Tablet dengan bahan pengikat amilum ganyong berwarna putih kecoklatan sedangkan tablet dengan bahan pengikat Amprotab berwarna putih.

## 2. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot tablet ini sangat dipengaruhi oleh sifat alir granul. Granul yang memiliki sifat alir yang baik akan menghasilkan variasi bobot yang kecil karena sifat alir ini berhubungan dengan keseragaman pengisian granul pada ruang cetakan. Parameter untuk menilai keseragaman bobot menggunakan koefisien variansi (CV) yaitu besarnya penyimpangan bobot rata-rata yang diperbolehkan.

Berdasarkan tabel V diatas, dari kesemua formula baik pada bahan pengikat amilum ganyong maupun Amprotab didapatkan keseragaman bobot yang baik karena memiliki penyimpangan bobot kurang dari 5%, dan tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari 10%. Hal ini menunjukkan bahwa kedelapan formula tersebut memenuhi persyaratan sebagai tablet yang baik. Semakin kecil koefisien variasi yang didapatkan maka akan semakin baik karena tablet memiliki penyimpangan yang kecil, sehingga memiliki keseragaman bobot yang baik. Nilai koefisien antar formula yang diperoleh tidak berbeda terlalu jauh karena kecepatan alir massa tablet dari tiap formula tidak berbeda secara signifikan. Dari hasil pengujian sifat alir granul, kedelapan formula memiliki sifat alir yang baik sehingga granul mudah mengisi ruang *die*. Apabila granul mudah mengisi ruang *die* dan dengan jumlah yang seragam maka bobot tablet yang dihasilkan akan lebih

seragam, karena tablet memiliki penyimpangan yang kecil sehingga koefisien variasi (CV) menjadi sangat kecil.

### 3. Kekerasan Tablet

Uji dilakukan untuk mengetahui kekuatan agar tablet menjadi tidak terlalu keras dan rapuh karena tablet diharapkan tidak pecah selama jangka waktu relatif lama. Kekerasan tablet dipengaruhi tekanan pada saat pengempaan tablet dan jumlah serta jenis bahan pengikat yang ditambahkan dalam formulasi. Semakin besar tekanan dan jumlah pengikat yang digunakan maka tablet yang dihasilkan akan semakin keras. Larutan pengikat akan membasahi permukaan partikel kemudian membentuk jembatan cair dengan adanya pengeringan terbentuk jembatan padat yang akan meningkatkan kekerasan tablet. Menurut persyaratan literatur, kekerasan tablet yang baik berkisar  $4-7 \text{ kg/cm}^2$  (20).

Berdasarkan Tabel V diatas didapatkan kekerasan dari kedelapan formula di atas memenuhi persyaratan tablet yang baik karena memiliki kekerasan tablet antara  $5-7 \text{ kg/cm}^2$ . Dari tabel dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat maka kekerasan tablet semakin rendah, perbedaan konsentrasi mucilago amili pada setiap formula ini menyebabkan terjadinya perbedaan tingkat kekerasan tiap formula. Semakin tinggi kadar amilum sebagai bahan pengikat menunjukkan semakin tingginya kekerasan tablet, tetapi pada hasil evaluasi yang didapatkan dari formula amilum ganyong dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengikat justru semakin rendah kekerasannya. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya adalah faktor tempat penyimpanan yang berbeda-beda dan waktu penyimpanan tablet yang terlalu lama, sehingga tablet yang dihasilkan terlalu kering yang berpengaruh terhadap kekerasan tablet akibat daya kohesi dan adhesi yang berkurang yang menyebabkan penurunan kekerasan tablet. Selain itu juga dapat disebabkan karena perbedaan penambahan jumlah mucilago amili yang digunakan sebagai bahan pengikat pada tiap formula.

Namun dari evaluasi kekerasan pada formula amilum ganyong maupun Amprotab jika dilihat hasilnya tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan, ini

disebabkan karena jumlah bahan pengikat yang ditambahkan hanya berbeda sedikit antara konsentrasi bahan pengikat dari 5% sampai 20%, sehingga didapatkan hasil kekerasan yang hampir sama, tetapi dari kesemua formula sesuai persyaratan kekerasan tablet yang baik karena memiliki kekerasan antara 5-7 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4. Kerapuhan Tablet

Kerapuhan tablet merupakan salah satu parameter kekuatan mekanis tablet sehingga dapat menjadi salah satu kategori penilaian kemampuan bahan pengikat tablet. Tablet yang kuat akan mempunyai kerapuhan yang rendah sehingga akan tahan terhadap goresan dan guncangan selama penanganan, pengemasan dan pendistribusian. Kerapuhan tablet dinyatakan sebagai persentase selisih berat tablet sesudah dan sebelum melalui guncangan mekanik. Semakin besarnya persentase kerapuhan tablet, maka tablet akan semakin rapuh dan mudah hancur<sup>(6)</sup>.

Pada Tabel V dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat amilum ganyong maupun Amprotab, kerapuhannya semakin menurun. Pada tabel, kerapuhan tablet berbanding terbalik dengan kekerasan tablet, Umumnya tablet yang mempunyai kekerasan yang tinggi mempunyai kerapuhan yang rendah. Pada tabel diatas didapatkan kerapuhan tablet yang bervariasi yang kemungkinan tingkat kelembapan dari massa yang akan dicetak terlalu rendah. Dari data kerapuhan tablet pada kesemua formula diatas memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yang baik menurut USP 30 karena kurang dari 1%.

#### 5. Waktu Hancur Tablet

Waktu hancur merupakan waktu yang dibutuhkan untuk hancurnya tablet sampai tidak ada bagian tablet yang tertinggal diatas kaca. Faktor yang mempengaruhi waktu hancur adalah sifat fisik granul, kekerasan dan indeks pengetapan. Penambahan tekanan pada saat penabletan akan menurunkan ruang antar partikel sehingga meningkatkan kekerasan tablet. Bertambahnya kekerasan tablet akan menghambat penetrasi cairan ke pori-pori tablet yang dapat memperlama waktu hancur tablet.

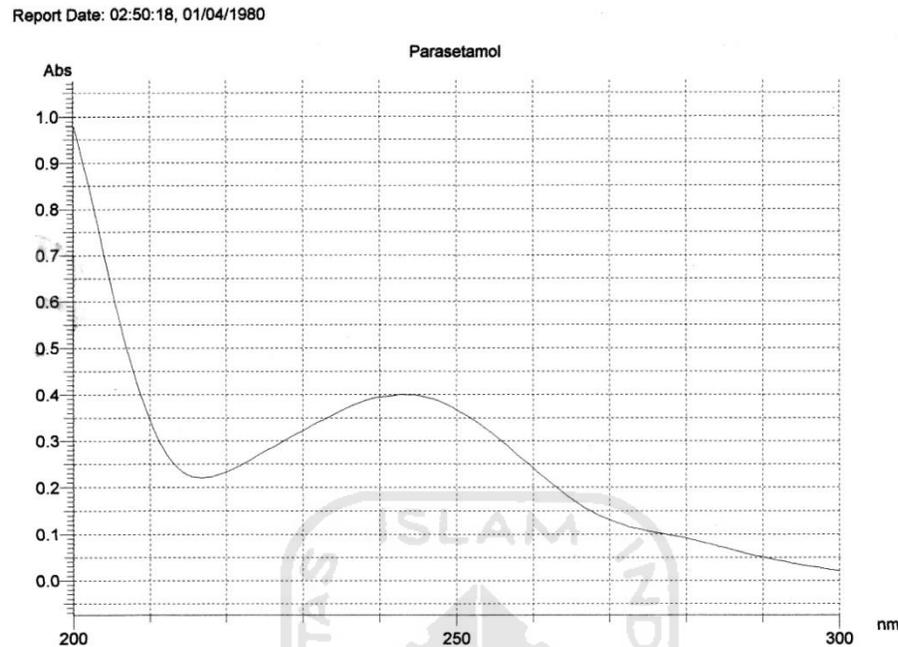
Berdasarkan Tabel V didapatkan data hasil waktu hancur tablet kedelapan formula kurang dari 15 menit. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat waktu hancur semakin rendah. Hal ini disebabkan karena adanya variasi konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan berpengaruh pada lamanya waktu hancur. Pada formula bahan pengikat amilum ganyong semakin tinggi konsentrasi menunjukkan waktu yang lebih singkat, ini bisa terjadi karena adanya peningkatan kemampuan amilosa yaitu kemampuan mengembang sehingga ketika tablet kontak dengan air maka amilosa yang larut dalam air akan mempermudah penetrasi cairan dalam pori-pori tablet sehingga memutuskan ikatan antar partikel yang akan mempercepat waktu hancurnya tablet.

Menurut Farmakope, tablet tidak bersalut memiliki waktu hancur tidak lebih dari 15 menit <sup>(18)</sup>. Dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji waktu hancur pada kedelapan formula menunjukkan waktu hancur yang baik dan sesuai persyaratan yang telah ditetapkan oleh Farmakope Indonesia edisi IV.

## 6. Disolusi Tablet

### a. Penetapan panjang gelombang

Penetapan panjang gelombang penting dilakukan untuk mengidentifikasi suatu senyawa. Penetapan panjang gelombang parasetamol dilakukan dengan melarutkan 100 mg parasetamol murni dalam 100 ml dapar fosfat pH 5,8. Penentuan panjang gelombang parasetamol ini menggunakan larutan parasetamol dengan seri kadar 12 µg/ml. Larutan parasetamol tersebut menghasilkan serapan maksimum dengan panjang gelombang 243 nm.



**Gambar 14.** Scanning panjang gelombang maksimum sinar UV parasetamol pada medium dapar fosfat pH 5,8

Menurut literatur, panjang gelombang maksimum parasetamol kurang lebih 243 nm<sup>(23)</sup>. Panjang gelombang parasetamol yang diperoleh pada penelitian kali ini sesuai dengan literatur yang ada karena bisa dilihat dari grafik diatas dari data hasil absorbansi yang diperoleh tinggi puncak pada gelombang menunjukkan bahwa panjang gelombang yang dihasilkan yaitu sebesar 243 nm. Panjang gelombang maksimum ini akan digunakan untuk pembacaan serapan pada pembuatan kurva baku dan pembacaan hasil disolusi parasetamol.

b. Pembuatan kurva baku

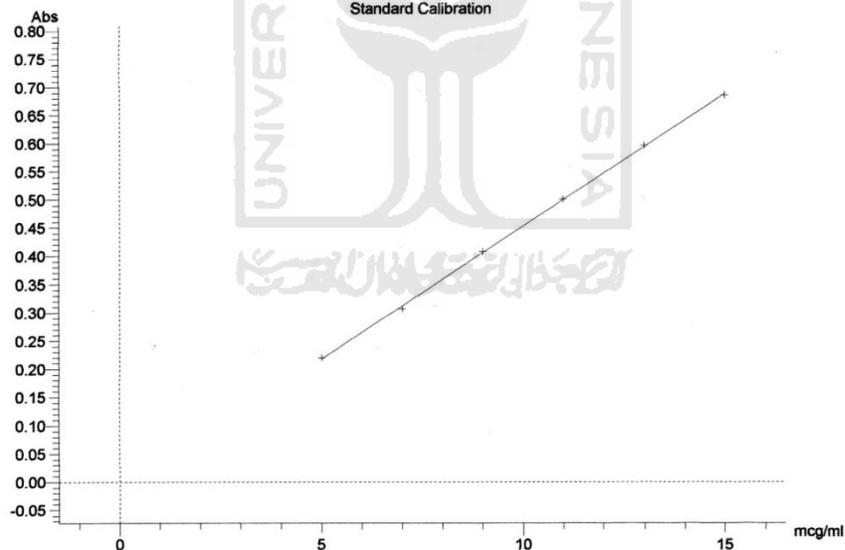
Pembuatan kurva baku ini bertujuan untuk mendapatkan persamaan regresi linier dan korelasi sehingga kadar asetaminofen dapat diketahui. Pembuatan kurva baku ini dilakukan dengan pembuatan seri kadar parasetamol yaitu 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm, 11 ppm, 13 ppm, dan 15 ppm. Hasil

pembacaan absorbansi seri kadar parasetamol dapat dilihat pada Tabel VI berikut ini :

**Tabel VI.** Data hasil serapan seri kadar parasetamol dalam medium dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang maksimum 243 nm

Seri kadar ( $\mu\text{g/ml}$ )	Absorbansi
5	0,220
7	0,306
9	0,407
11	0,500
13	0,596
15	0,685

Dari seri kadar di atas didapatkan slope (b) 0,0469 dan intercept (a) 0,0173 dengan korelasi (r) 0,9998 sehingga persamaan regresi linier diperoleh  $Y = 0,0469 x + 0,0173$ . Persamaan kurva baku ini digunakan untuk menentukan kadar parasetamol yang terdisolusi.



**Gambar 15.** Scanning kurva baku parasetamol dalam medium dapar fosfat pH 5,8 pada panjang gelombang maksimum 243 nm

- c. Penetapan kadar tablet parasetamol (% terdisolusi)

Pada evaluasi ini ditentukan profil disolusi dari tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong, Amprotab dan inovator. Pada uji disolusi ini menggunakan alat tipe 2 (dayung) dalam medium dapar fosfat pH 5,8; volume medium 900 ml pada suhu  $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , dengan kecepatan putaran pengaduk 50 rpm. Pengambilan sampel dilakukan pada menit ke 5, 10, 15, 20, dan 30. Sampel dianalisa menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil disolusi tablet parasetamol dan inovator dapat dilihat pada Tabel VII.

**Tabel VII.** *Data disolusi tablet parasetamol dan inovator*

Waktu (menit)	FI	FII	FIII	FIV	Amprotab	Inovator
5	51,96 ±9,61	133,28 ±14,19	91,3 ±3,96	92,34 ±0,74	83,05 ±9,92	68,27 ±4,9
10	69,47 ±13,82	89,79 ±13,27	98,09 ±3,45	95,10 ±1,50	95,04 ±1,49	96,54 ±4,12
15	80,32 ±5,93	93,31 ±15,46	97,25 ±1,91	97,83 ±2,88	101,70 ±2,18	105,45 ±7,91
20	86,52 ±10,05	85,22 ±2,76	93,59 ±0,76	94,85 ±2,55	101,37 ±2,36	109,66 ±2,28
30	97,42 ±3,91	81,45 ±2,13	92,79 ±1,47	95,97 ±1,89	106,07 ±6,16	107,60 ±4,22

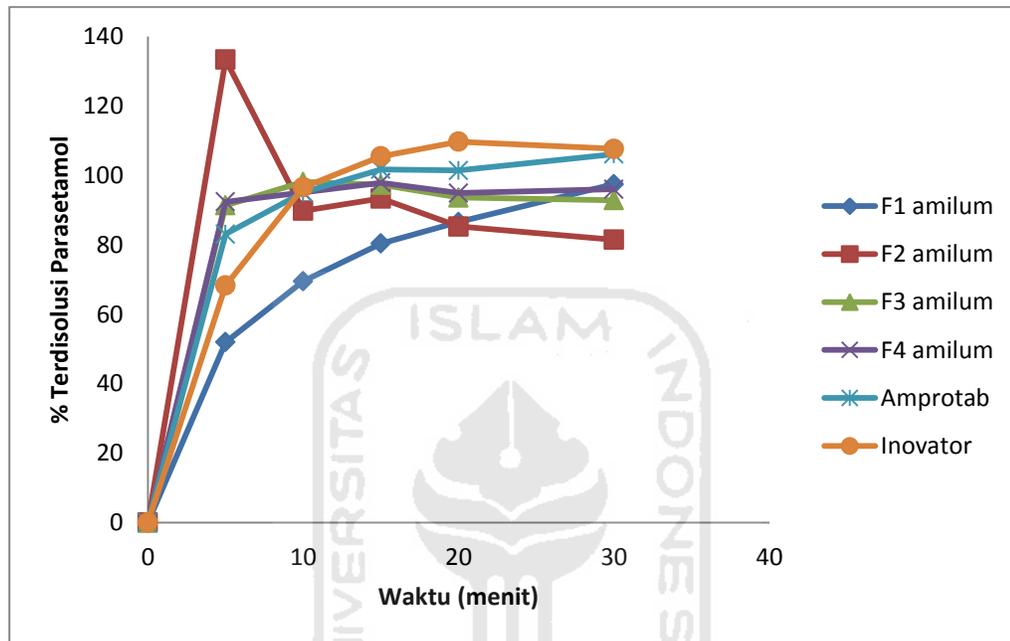
Keterangan:

- Formula 1 : bahan pengikat Amilum Ganyong 5%  
 Formula 2 : bahan pengikat Amilum Ganyong 10%  
 Formula 3 : bahan pengikat Amilum Ganyong 15%  
 Formula 4 : bahan pengikat Amilum Ganyong 20%  
 Amprotab : bahan pengikat Amprotab 10%  
 Inovator : Tablet parasetamol (pembeding)

Dari tabel VII diatas dapat dilihat kadar parasetamol akan terdisolusi lebih dari 80% pada menit ke-30. Berdasarkan persyaratan Farmakope Indonesia edisi IV, tablet parasetamol yang terdisolusi tidak kurang dari 80%

selama 30 menit <sup>(19)</sup>. Pada semua formula tablet parasetamol dan inovator memiliki % terdisolusi diatas 80%, sehingga dapat dikatakan memenuhi persyaratan.

Dari data hasil uji disolusi diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara waktu dan kadar obat terlarut sebagai berikut:



**Gambar 16.** Grafik persen vs waktu terdisolusi tablet Parasetamol

Keterangan:

- Formula 1 : bahan pengikat Amilum Ganyong 5%
- Formula 2 : bahan pengikat Amilum Ganyong 10%
- Formula 3 : bahan pengikat Amilum Ganyong 15%
- Formula 4 : bahan pengikat Amilum Ganyong 20%
- Amprotab : bahan pengikat Amprotab 10%
- Inovator : Tablet parasetamol yang beredar di pasaran

Dari gambar 16 menunjukkan semakin meningkatnya waktu maka % terdisolusinya juga akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan karena bahan penghancur mampu memecahkan tablet dalam medium disolusi melalui mekanisme pengembangan. Distribusi bahan penghancur ekstragranulasi menghasilkan tablet hancur menjadi granul dan bahan penghancur yang terdistribusi secara intragranulasi menghasilkan granul pecah menjadi partikel-

partikel kecil penyusun tablet, sehingga meningkatkan kontak luas permukaan partikel penyusun tablet dengan medium disolusi.

Dari grafik dapat terlihat bahwa pada formula amilum ganyong konsentrasi 10% memiliki % terdisolusi paling tinggi pada menit ke-5, hal ini disebabkan karena tablet dengan konsentrasi pengikat lebih rendah akan melepaskan obat lebih cepat. Hal ini diakibatkan oleh penetrasi cairan kedalam pori-pori tablet yang lebih mudah sehingga partikel-partikelnya mudah terlarut dalam medium disolusi sehingga kadar obat yang terlepas dalam mediumnya akan semakin tinggi.

Pada umumnya pelepasan obat akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengikat. Semakin rendah % terdisolusi obat maka semakin baik karena lebih mampu bertahan lama dalam pelepasan obat, dari keempat formula amilum ganyong memiliki % terdisolusi lebih rendah dibandingkan dengan Amprotab dan Inovator, sehingga pada formula amilum ganyong ini memiliki hasil yang lebih baik dan memenuhi persyaratan yaitu dalam menit ke 30 obat mampu melepaskan obat lebih dari 80%.

Dari kesemua formula yang telah diuji, yang mendekati angka ideal adalah formula amilum ganyong konsentrasi 10%, karena memiliki waktu hancur paling baik yaitu < 15 menit dibandingkan dengan formula amilum ganyong yang lain yang memiliki waktu hancur terlalu cepat (F3 dan F4) dan ada formula yang terlalu lama (F1). Tetapi dari semua formula yang telah dilakukan pengujian, rata-rata masuk kedalam range dan sesuai dengan persyaratan dan literatur yang telah ditetapkan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **F. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Amilum ganyong dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada tablet parasetamol karena dari hasil uji sifat fisik granul dan tablet dengan Amprotab sebagai pembanding telah memenuhi persyaratan berdasarkan literatur.
2. Penggunaan amilum ganyong dengan konsentrasi bahan pengikat 10 % menunjukkan sebagai bahan pengikat terbaik. Hal ini dapat dilihat dari hasil evaluasi kekerasan ( $5,61 \text{ kg/cm}^3$ ), kerapuhan (0,76 %), waktu hancur (4,28 menit) dan persen terdisolusi ( 81,446%) pada menit ke 30. Sehingga pada formulasi amilum ganyong konsentrasi 10% dibandingkan dengan formulasi amprotab konsentrasi 10% sama-sama memiliki hasil yang baik dan telah memenuhi persyaratan.

#### **G. Saran**

Pada pengembangan selanjutnya dapat dilakukan penelitian mengenai stabilitas tablet parasetamol dengan bahan pengikat amilum ganyong.

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Anonim, 2010, *Ganyong*, <http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Ganyong.pdf> (diakses tanggal 13 Juli 2011).
- (2) Gunawan, D., dan Mulyani, S., 2002, *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*, Jilid 1, Penerbit Swadaya, Bogor, 38-41.
- (3) Rukmana, R. , 2000, *Ganyong Budi Daya dan Pasca Panen*, Kanisius, Yogyakarta, 12-14, 16, 33.
- (4) Juheini, Iskandarsyah, Animar J. A., Jenny, 2004, Pengaruh Kandungan Pati Singkong Terpregelatinasi Terhadap Karakteristik Fisik Tablet Lepas Terkontrol Teofili, *Maj. Il. Kefarm.*, 1 (1): 21 available at <http://jurnal.farmasi.ui.ac.id/pdf/2004/v011/Juheini010103.pdf> (diakses tanggal 10 November 2010).
- (5) Sheth, B. B., Bandelin, F. J., and Shangraw, R. F., 1980, *Compressed Tablet, In Pharmaceutical Dosage Forms : Tablet*, Volume I, Macel Dekker Inc, New York, 109-184.
- (6) Banker, G., and Rhodes C., 1995, *Modern Pharmaceutics*, Third Edition, Macel Dekker Inc, New York, 343-345.
- (7) Anonim, 2001, *Petunjuk Operasional Penerapan Cara Pembuatan Obat Yang Baik*, Edisi 2001, BPOM, Jakarta, 208.
- (8) Depkes RI, 2008, Daftar Obat PKD (Pelayanan Kesehatan Dasar), Depkes RI available at <http://www.Binfar.Depkes.go.id/Def.-menu.php> (diakses tanggal 5 Desember 2010).
- (9) Widjaja A., 2005, Pengaruh Prosentase Fines Terhadap Kualitas Tablet Parasetamol, *Maj. Farm. Air.*, 5 (2) : 61 available at <http://ojs.lib.unair.ac.id/index.php/mfa/article/viewFile/313/313> (diakses tanggal 9 Desember 2010).
- (10) Vidianni, 2010, *Karakteristik Fisikomekanik dan Fisikokimia Amilum Ganyong (Canna edulis Ker.) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Formulasi Sediaan Farmasi*, Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- (11) Allen, Jr., Popovich, dan Ansel, 2005, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System Eighth Edition*, Lippincott Williams and Wilkins, America, 228 – 245.
- (12) Anonim, 2006, *Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, Edited by: Raymond C Rowe, Paul J Sheskey and Sian C Owen, UK.
- (13) Putri, Auly F., 2009, *Potensi Amilum Ubi Jalar ( Ipomoea Batatas, L.) Sebagai Bahan Pengikat Dalam Formulasi Tablet Asetaminofen, Skripsi*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (14) Surayya, L.E.P., and Sukandar, D. , 2008, *Starch conversion of ganyong (Canna edulis Ker.) to bioethanol using acid hydrolysis and fermentation*, Biodiversitas., 9(2) : 112-116.
- (15) Haryadi, 1982, *Modifikasi Kimia Pati*, Agritech, Vol. 3, No. 3 dan 4, 38.
- (16) Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, Edisi IX, Fakultas Teknik Pertanian dan Fakultas Pasca Sarjana. IPB.
- (17) Voigt, R, 1984, *Buku Pelajaran Tehnologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono, Edisi V, Gajah Mada University Press, Yogyakarta 165-167
- (18) Gaman, D.M., dan Sherrington, 1994, *Ilmu Pangan; Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi Dan Mikrobiologi*, Edisi 2, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta, 15-19.
- (19) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 649-651, 515,771.
- (20) Lachman L., Liebermand H. A., dan Kanig J. L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Edisi III, UI, Jakarta, 644-646, 651-659, 685-691, 697-704.
- (21) Ibezim, E.C, 2008, *The Role of Ginger Starch as a Binder in Acetaminophen Tablets*, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 3*, University of Nigeria : Nigeria.

- (22) Hamed, Ehab, 2005, *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology*, Second Edition: *Binder and Solvent.*, CIMA Labs Inc, Virginia : USA.
- (23) Rahayu, F., 2009, *Potensi Pati Pisang Kepok (Musa paradisiacca) Sebagai Bahan Pengikat Dalam Formulasi Tablet Asetaminofen*, Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- (24) Anonim, 2007, *The United State Pharmacopeia-National Formulary*, Thirthy Revision, Washington Dc, 242, 643, 1269.
- (25) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7.
- (26) Firmansyah, Deswita, dan Y., Ben, E., S., 2007, Ketersediaan Hayati Tablet Parasetamol dengan Menggunakan Pati Nangka (*Arthocarpus heterophyllus* Lamk) sebagai Bahan Pembantu, available at <http://ffarmasi.unand.ac.id/pub> (diakses tanggal 7 Mei 2011).
- (27) Deman, J.M., PhD, 1997, *Kimia Makanan Edisi kedua*, Penerbit ITB Bandung, 191-195.

# LAMPIRAN



**LAMPIRAN**

Lampiran 1

**Hasil Determinasi Amilum Ganyong (*Canna edulis* Ker.)**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 56/UII/Jur Far/det/VI/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Farida Aryani  
NIM : 06613059  
Pada tanggal : 8 Juni 2011

Telah mendeterminasi 1 ( satu ) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Canna edulis*, Ker. ( ganyong )

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 8 Juni 2011  
Bagian Biologi Farmasi  
Kepala,

  
Hady Anshory T.S.Si., Apt.  
NIP.056130703

## Lampiran 2

**DATA HASIL UJI SIFAT FISIK GRANUL**

## 1. Kandungan Lembab Granul kering (%)

<b>Replikasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>
<b>1</b>	1,60	2,04	2,19	1,80	2,99	2,40	2,20	2,37
<b>2</b>	1,80	1,98	2,20	1,99	2,70	2,60	2,10	2,49
<b>3</b>	2,00	2,38	2,58	2,16	2,90	3,00	2,20	2,40
<b>4</b>	1,80	1,80	2,60	2,33	2,80	2,50	2,40	2,35
<b>5</b>	1,80	1,79	3,56	2,77	2,60	2,80	2,10	2,42
<b>X</b>	1,80	1,99	2,63	2,21	2,79	2,66	2,20	2,40
<b>SD</b>	0,14	0,24	0,6	0,4	0,15	0,24	0,12	0,05

## 2. Uji waktu alir (detik)

<b>Replikasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>
<b>1</b>	8,7	7,8	8,2	7,6	7,3	7,3	7,4	7,4
<b>2</b>	8,8	7,8	8,4	7,8	7,3	7,2	7,8	7,2
<b>3</b>	8,6	7,8	8,2	7,6	7,7	7,6	7,4	7,3
<b>4</b>	9,0	8,0	8,4	7,6	7,9	7,0	7,9	7,1
<b>5</b>	8,8	8,0	8,4	7,6	7,7	7,4	7,8	7,5
<b>X</b>	8,78	7,88	8,32	7,64	7,58	7,30	7,66	7,3
<b>SD</b>	0,15	0,11	0,11	0,09	0,27	0,22	0,24	0,16

## 3. Uji sudut diam (°)

<b>Replikasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>
<b>1</b>	33,31	32,94	30,96	31,52	25,96	24,98	24,66	24,66
<b>2</b>	30,33	28,85	32,37	33,69	24,08	26,70	24,75	25,41
<b>3</b>	33,50	31,80	32,62	29,83	23,17	25,31	24,66	24,42
<b>4</b>	32,13	29,46	33,70	30,96	23,75	26,70	25,31	26,70
<b>5</b>	32,70	28,06	31,80	31,23	24,65	26,33	25,64	25,41
<b>X</b>	32,39	30,22	32,29	31,45	24,32	26,00	25,00	25,32
<b>SD</b>	1,28	2,06	1,01	1,41	1,06	0,807	0,447	0,89

## Lampiran 3

**DATA HASIL UJI SIFAT FISIK TABLET**

## 1. Keseragaman bobot (mg)

<b>Replikasi</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>
<b>1</b>	660	644	673	674	658	650	649	652
<b>2</b>	661	645	681	658	650	649	655	655
<b>3</b>	647	650	662	660	644	648	645	648
<b>4</b>	654	641	669	663	655	647	652	653
<b>5</b>	662	640	677	657	657	645	651	645
<b>6</b>	660	645	667	645	662	650	646	643
<b>7</b>	656	643	672	677	658	645	640	650
<b>8</b>	662	643	661	674	654	655	644	655
<b>9</b>	661	648	659	647	643	655	649	649
<b>10</b>	664	645	670	645	658	656	658	647
<b>11</b>	668	634	669	647	653	652	643	640
<b>12</b>	662	650	678	670	655	645	650	641
<b>13</b>	656	649	674	654	658	651	660	650
<b>14</b>	665	646	673	647	649	656	642	645
<b>15</b>	678	639	676	653	655	659	658	643
<b>16</b>	667	651	676	644	654	652	642	643
<b>17</b>	663	641	674	668	654	661	655	650
<b>18</b>	657	643	662	647	654	658	660	646
<b>19</b>	675	648	672	656	655	645	656	650
<b>20</b>	668	648	677	661	660	647	657	656
<b>X</b>	662,3	644,65	671,1	657,35	654,3	651,3	650,6	648,05
<b>SD</b>	6,99	4,32	6,20	10,79	4,802	5,059	6,557	4,762
<b>CV</b>	1,06%	0,67%	0,92%	1,64%	0,73%	0,78%	1,01%	0,74%

## 2. Kekerasan tablet

Replikasi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	5,58	5,81	6,54	4,34	5,40	8,95	6,07	7,29
2	6,82	5,67	4,57	5,17	5,65	7,76	5,65	5,47
3	6,02	5,47	5,20	4,66	7,17	7,51	5,80	6,44
4	6,81	5,34	5,78	4,88	6,75	6,82	7,33	6,41
5	5,91	5,00	5,50	5,10	6,98	7,13	5,93	8,97
6	6,30	5,60	3,73	5,07	6,94	7,20	6,11	7,81
7	6,61	5,65	6,09	5,89	5,96	8,34	6,76	6,40
8	6,72	6,04	5,50	5,79	6,88	7,15	6,16	6,73
9	5,39	5,21	5,95	5,85	7,19	8,12	8,08	5,96
10	6,33	6,28	6,84	5,00	7,59	8,43	6,63	6,27
X	6,240	5,607	5,57	5,175	6,65	7,74	6,45	6,78
SD	0,51	0,38	0,91	0,52	0,726	0,696	0,763	1,009

## 3. Kerapuhan tablet (%)

Replikasi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	0,966	0,79	0,37	0,92	0,78	0,27	0,88	0,26
2	0,876	0,79	0,45	0,84	0,67	0,33	0,40	0,23
3	0,812	0,71	0,44	0,76	0,37	0,33	0,28	0,33
X	0,88	0,763	0,42	0,84	0,606	0,31	0,52	0,27
SD	0,08	0,046	0,04	0,08	0,212	0,03	0,317	0,05

## 4. Diameter tablet (mm)

Replikasi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	13,13	13,50	13,36	13,06	13,11	13,09	13,08	13,10
2	13,05	13,20	13,06	13,08	13,08	13,09	13,08	13,09
3	13,16	13,03	13,03	13,05	13,09	13,10	13,07	13,09
4	13,15	13,11	13,09	13,06	13,08	13,10	13,07	13,08
5	13,40	13,10	13,02	13,15	13,09	13,09	13,09	13,09
6	13,40	13,07	13,07	13,05	13,08	13,08	13,08	13,08
7	13,17	13,14	13,03	13,09	13,08	13,08	13,07	13,08
8	13,40	13,00	13,02	13,07	13,08	13,09	13,09	13,08
9	13,50	13,10	13,19	13,03	13,09	13,09	13,07	13,08
10	13,60	13,27	13,08	13,10	13,09	13,08	13,09	13,09
X	13,29	13,15	13,125	13,07	13,09	13,09	13,08	13,09
SD	0,185	0,145	0,13	0,03	0,0095	0,0074	0,0087	0,0069

## 5. Ketebalan tablet (mm)

Replikasi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
<b>1</b>	4,12	4,0	4,22	4,07	4,28	4,16	4,4	4,37
<b>2</b>	4,16	4,07	4,19	4,13	4,35	4,19	4,39	4,41
<b>3</b>	4,25	4,04	4,19	4,12	4,35	4,18	4,41	4,40
<b>4</b>	4,19	4,03	4,15	4,12	4,30	4,19	4,36	4,41
<b>5</b>	4,17	4,00	4,20	4,10	4,28	4,17	4,38	4,41
<b>6</b>	4,14	4,00	4,16	4,08	4,35	4,17	4,38	4,41
<b>7</b>	4,15	4,00	4,19	4,09	4,34	4,18	4,40	4,41
<b>8</b>	4,26	4,10	4,27	4,09	4,37	4,19	4,41	4,41
<b>9</b>	4,27	4,10	4,21	4,14	4,36	4,19	4,36	4,38
<b>10</b>	4,17	4,06	4,24	4,10	4,29	4,19	4,36	4,41
<b>X</b>	4,188	4,04	4,202	4,104	4,33	4,18	4,38	4,40
<b>SD</b>	0,053	0,04	0,036	0,023	0,035	0,011	0,02	0,015

## 6. Uji waktu hancur (menit)

Replikasi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
<b>1</b>	13,30	6,10	1,02	1,07	1,13	1,45	2,68	5,13
<b>2</b>	15	2,50	1,11	0,48	1,08	1,23	2,97	5,42
<b>3</b>	15	4,25	0,46	0,51	0,92	1,27	2,95	5,55
<b>X</b>	14,43	4,28	0,92	0,90	1,043	1,317	2,867	5,367
<b>SD</b>	0,98	1,8	0,40	0,70	0,109	0,117	0,16	0,215

## Lampiran 4

**DATA ABSORBANSI HASIL UJI DISOLUSI**

Contoh perhitungan kadar terdissolusi parasetamol formula 1 replikasi 1

Waktu	Abs	P	mg/1000 ml	mg/900 ml	Faktor Koreksi	Setelah Koreksi	% Terdissolusi	AUC
5	0,804	20	17,468	314,424	0,000	314,424	62,885	157,213
10	0,615	33	13,447	399,376	2,219	401,595	80,319	358,010
15	0,660	33	14,404	427,799	4,596	432,395	86,479	416,995
20	0,705	33	15,362	456,251	7,131	463,382	92,676	447,888
30	0,733	33	15,957	473,923	9,764	483,687	96,737	947,065

Cara perhitungan:

1. Persamaan kurva baku yang diperoleh:

$$Y = 0,047 + 0,017$$

$$R = 0,999$$

2. Menghitung kadar mg/1000 ml

Cara: mensubstitusikan setiap absorbansi yang diperoleh kedalam persamaan kurva baku.

Contoh: pada menit ke-5

$$Y = 0,047 + 0,017$$

$$0,804 = 0,047 + 0,017$$

$$X = 17,468 \text{ mg/1000 ml}$$

3. Menghitung kadar mg/900 ml

Cara:  $\frac{\text{mg}}{1000 \text{ ml}}$  x pengenceran x 0,9

Contoh : pada menit ke-5

$$= 17,468 \text{ mg/1000 ml} \times 20 \times 0,9$$

$$= 314,424 \text{ mg/900 ml}$$

4. Menghitung faktor koreksi

Cara:  $\frac{5 \text{ ml}}{900 \text{ ml}} \times \left( \frac{\text{mg}}{900 \text{ ml}} \text{ sebelumnya} + \text{faktor koreksi sebelumnya} \right)$

Contoh: pada menit ke-5

$$= \frac{5 \text{ ml}}{900 \text{ ml}} \times 0 + 0$$

$$= 0$$

## 5. Menghitung kadar setelah koreksi

Cara:  $\frac{\text{mg}}{900 \text{ ml}}$  + faktor koreksi

Contoh : pada menit ke-5  
 $= 314,424 \text{ mg}/900 \text{ ml} + 0$   
 $= 314,424 \text{ mg}$

## 6. Menghitung persen (%) terdisolusi

Cara: pada menit ke-5  
 $= 314,424 \text{ mg} / 500 \text{ mg} \times 100\%$   
 $= 62,885 \%$

## 7. Menghitung AUC

Cara : AUC 0-5 dicari dengan menggunakan rumus luas segitiga karena dari menit ke 0 sampai 5 daerah dibawah kurva berbentuk segitiga sedangkan tinggi segitiga digunakan selisih waktu antara 0-5.

Contoh : AUC 0-5  $= \frac{1}{2} \times 5 \times 62,885 = 157,213$

Untuk AUC 5-10 sampai AUC 20-30 dicari menggunakan rumus luas trapesium karena daerah dibawah kurva dibatasi oleh menit-menit tersebut berbentuk trapesium sedangkan tinggi trapesium digunakan jarak antara menit satu dengan yang lain.

Contoh : AUC 20-30  $= \frac{1}{2} \times (92,676 + 96,737) \times 10 = 947,065$

## Lampiran 5

**HASIL DISOLUSI**

## Formula 1

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	62,885	48,179	44,809	51,958	9,612
10	80,319	53,882	74,214	69,472	13,842
15	86,479	74,644	79,839	80,321	5,932
20	92,676	74,929	91,967	86,524	10,048
30	96,737	93,890	101,621	97,416	3,910

## Formula 2

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	117,189	138,636	144,000	133,275	14,187
10	85,875	78,943	104,555	89,791	13,247
15	85,581	83,244	111,105	93,310	15,455
20	83,553	83,701	88,412	85,222	2,764
30	79,575	83,761	81,003	81,446	2,128

## Formula 3

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	92,005	87,074	94,915	91,331	3,964
10	99,379	94,170	100,705	98,085	3,454
15	95,227	99,009	97,522	97,253	1,905
20	93,970	94,088	92,718	93,592	0,759
30	92,829	91,299	94,239	92,789	1,470

## Formula 4

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	92,890	91,500	92,640	92,343	0,741
10	94,170	94,296	96,840	95,102	1,506
15	100,914	97,361	95,213	97,829	2,879
20	97,658	94,210	92,684	94,851	2,548

30	97,433	93,836	96,625	95,965	1,887
----	--------	--------	--------	--------	-------

## Formula 5

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	80,069	94,115	74,965	83,050	9,917
10	94,196	94,160	96,760	95,038	1,491
15	101,674	99,538	103,898	101,703	2,180
20	102,685	98,643	102,767	101,365	2,358
30	109,878	98,963	109,363	106,068	6,158

## Formula 6

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	73,164	63,363	68,275	68,267	4,900
10	100,658	92,416	96,542	96,539	4,121
15	113,446	97,446	105,643	105,452	7,912
20	111,924	107,363	109,686	109,657	2,281
30	111,696	103,267	107,842	107,602	4,219

## Keterangan :

- Formula 1 : dengan bahan pengikat amilum ganyong 5%  
 Formula 2 : dengan bahan pengikat amilum ganyong 10%  
 Formula 3 : dengan bahan pengikat amilum ganyong 15%  
 Formula 4 : dengan bahan pengikat amilum ganyong 20%  
 Formula 5 : dengan bahan pengikat Amprotab 15%  
 Formula 6 : Inovator (pembanding)

## Lampiran 6

**FOTO ALAT-ALAT UJI YANG DIGUNAKAN**

## 1. Foto alat Corong Elementasi



## 2. Foto alat Mesin Cetak Tablet



3. Foto alat uji kadar air (Mettler Toledo)



4. Foto alat pH meter (Mettler Toledo)



5. Foto alat Hardness Tester (Vanguard)



6. Foto timbangan analitik merk Mettler Toledo



7. Foto Disolution Tester (ERWEKA)



8. Foto Disintegrant Tester (ERWEKA)

