POTENSI PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET ACETAMINOPHEN

SKRIPSI



Oleh :

TEGUH FERRY KURNIAWAN

06613176

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2011

POTENSI PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET ACETAMINOPHEN

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 Yogyakarta

Oleh :

TEGUH FERRY KURNIAWAN

06613176

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

AGUSTUS 2011

SKRIPSI

POTENSI PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET *ACETAMINOPHEN*

Yang diajukan oleh:

Teguh Ferry Kurniawan

06613176

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Feris Firdaus, S.Si., M.Sc	**Oktavia Indrati, S.Farm., Apt**

SKRIPSI

POTENSI PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET ACETAMINOPHEN

Oleh:

Teguh Ferry Kurniawan

06613176

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi

Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 07 oktober 2011

Ketua Penguji

Feris Firdaus, S.Si., M.Sc

Anggota penguji :

1. Oktavia Indrati, S.Farm., Apt (.....)
2. Yandi Syukri, M.Si., Apt (.....)
3. Drs. Mufrod, M. Sc., Apt (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yandi Syukri, M. Si., Apt

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan 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, Agustus 2011

Penulis,

Teguh Ferry Kurniawan

" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ;
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan),
kerjakanlah dengan sunguh-sungguh (urusan) yang lain."

-Q.S. Al-Insyirah: 6 dan 7-

"Kesuksesan mendatangi mereka yang tidak takut gagal"

-Winston Churchill-

"Kita tak akan tau ujung bila belum memulai, melewati persimpangan dan kerikil kecil bahkan tajam, sungguh itu sebuah teka teki besar yang belum berujung, sebuah game yang harus dijalani dari sang maestro besar pencipta kehidupan"

-Teguh Ferry Kurniawan-

Untuk mereka yang kusayangi kupersembahkan karya kecilku ini,

Aya"handa Eddy Thamrin dan Ibunda Nur Istina"

Rasa kasih, hormat dan baktiku kuungkapkan, yang senantiasa menaungiku dalam do'a dan restunya. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan menyayangi keduanya.

Buat kedua adikku yang selalu memberikan semangat, serta kepaercayaan kepadaku, terimakasih atas semuanya.

(Dian Utami Dewi & Nur Anisa Nabila Anggraini)

Almamaterku UII, terimakasih telah menjadikanku orang yang jauh lebih baik dari sebelumnya.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **"**POTENSI PATI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET *ACETAMINOPHEN***"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, dari awal hingga akhir telah banyak pihak yang memberikan bantuan dan masukan baik berupa moril dan materil. Untuk itu, penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Feris Firdaus, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama, atas segala bimbingan, dan dukungan sampai terselesaikannya skripsi ini.
2. Ibu Oktavia Indrati, S.Farm., Apt., selaku dosen pembimbing pendamping atas segala bimbingan, arahan dan dukungan sampai terselesaikannya skripsi ini.
3. Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Hartanto (staf Laboratorium Teknologi Farmasi UII) dan Bapak Kuswandi (staf Laboratorium Kimia Farmasi UII) yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.
5. 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 kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya. Amin.

Wassalamu' alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I. PENDAHULUAN 1
A. Latar belakang masalah 1
B. Perumusan masalah 2
C. Tujuan penelitian 3
D. Manfaat penelitian 3
BAB II. STUDI PUSTAKA 4
A. Tinjauan pustaka 4
1. Uraian Ganyong (*Canna edulis Ker.*) 4
2. Uraian pati Ganyong 5
3. Uraian Amilum 7
4. Uraian Tablet 12
B. Landasan teori 20
C. Hipotesis 21
BAB III. METODE PENELITIAN 22
A. Bahan dan alat 22
1. Bahan 22
2. Alat 22
B. Cara penelitian 22
1. Rancangan formula 22
2. Skema penelitian 24
3. Pembuatan larutan pengikat 26
4. Pembuatan granul 26

5. Uji pemeriksaan kualitas granul 26
6. Pembuatan tablet……. 28
7. Uji pemeriksaan kualitas tablet.……..…….. 28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN …….. 32
A. Determinasi Tanaman……. 31
B. Isolasi pati ganyong……..…….. 32
C. Pemeriksaan fisik granul……..……..... 33
1. Kandungan lembab…… 35
2. Waktu alir..……. 35
3. Sudut diam..…… 36
D. Pemeriksaan sifat fisik tablet acetaminophen……. 37
1. Organoleptik……...…... 38
2. Keseragaman bobot..…….. 38
3. Kekerasan tablet……...……... 39
4. Kerapuhan tablet…….…… 40
5. Waktu hancur tablet…….…….. 40
6. Disolusi tablet…….…… 41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN…… 49
A. Kesimpulan…….. 47
B. Saran…… 47
DAFTAR PUSTAKA……. 48
LAMPIRAN ……. 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Ganyong *(Canna edulis* Ker*.)*.	4
Gambar 2	Pati ganyong	5
Gambar 3	Bentuk butir amilum dilihat dengan mikroskop cahaya	8
Gambar 4	Struktur polimer amilosa.....	10
Gambar 5	Struktur polimer amilopektin	10
Gambar 6	Struktur acetaminophen.....	14
Gambar 7	Ilustrasi skema proses disolusi sediaan padat……	19
Gambar 8	Skema Pembuatan Amilum Ganyong……..	24
Gambar 9	Skema pembuatan tablet……...	25
Gambar 10	Tanaman Ganyong	31
Gambar 11	Umbi Ganyong yang digunakan untuk penelitian ……	32
Gambar 12	Pati ganyong yang dihasilkan.....	33
Gambar 13	Granul acetaminophen dengan bahan penghancur pati Ganyong……	34
Gambar 14	Tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati Ganyong…….	37
Gambar 15	Scaning panjang gelombang maksimum sinar UV paracetamol pada medium dapar fosfat pH 5.8……...	42
Gambar 15	Scaning kurva baku acetaminophen dalam medium dapar fosfat pH 5.8…….	43
Gambar 16	Grafik persen vs waktu terdisolusi tablet acetaminophen….	45

DAFTAR TABEL

Tabel I	Hasil pemeriksaan kualitatif pati ganyong.....	6
Tabel II	Hasil pemeriksaan sifat fisik serbuk pati Ganyong dan Amprotab……	7
Tabel III	Formula tablet Acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong……..	23
Tabel IV	Indeks sudut diam hubungannya dengan sifat alir.....	27
Tabel V	Klasifikasi penafsiran hasil dari carrs index…….	27
Tabel VI	Data hasil pemeriksaan fisik granul tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab (kontrol positif), dan tanpa bahan penghancur (kontrol negative)……	34
Tabel VII	Data hasil pemeriksaan fisik granul dari tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab, dan tanpa bahan penghancur……	38
Tabel VIII	Data hasil serapan seri kadar acetaminophen dalam medium dapar fosfat pada panjang gelombang maksimum 243 nm...	43
Tabel IX	Uji disolusi tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab dan tanpa bahan penghancur.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil determinasi amilum ganyong (*Canna edulis* Ker.).....	51
Lampiran 2	Data hasil uji sifat fisik granul	52
Lampiran 3	Data hasil uji sifat fisik tablet	53
Lampiran 4	Hasil Disolusi	55
Lampiran 5	Foto-foto alat uji yang digunakan.....	57

POTENSI PATI GANYONG *(Canna edulis* Ker.*)* SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM FORMULASI TABLET ACETAMINOPHEN

INTISARI

Ganyong merupakan asli Amerika Selatan yang dapat tumbuh subur dan dikembangkan di Indonesia, bahkan tanaman ini dapat tumbuh dalam keaadaan tidak di budidayakan atau sebagai tumbuhan liar. Umbi pada tanaman ganyong dapat digunakan untuk membuat pati yang di dalamnya mengandung amilum. Amilum dalam sediaan farmasi dapat berfungsi sebagai bahan pengikat, bahan pengisi dan penghancur. Bahan tambahan mempunyai peran yang sangat penting untuk menghasilkan tablet yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pati ganyong sebagai bahan penghancur tablet acetaminophen. Dalam penelitian ini menggunakan Amprotab sebagai pembanding. Pati ganyong diperoleh dari endapan bubur umbi yang di saring dan dikeringkan. Tablet dibuat dengan metode granulasi basah dengan masing-masing variasi konsentrasi amilum ganyong yaitu 5%, 10%, dan 15% dari amilum ganyong sebagai penghancur. Karakteristik fisik dari tablet diteliti melalui kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, dan disolusi. Tablet acetaminophen dicetak menggunakan mesin *single punch*. Uji disolusi dilakukan menggunakan media dapar fosfat pH 5.8 suhu 37°C ± 0.5°C dengan kecepatan 50 rpm. Penelitian ini menunjukkan granul dan tablet yang dihasilkan mempunyai sifat fisik granul dan sifat fisik tablet yang memenuhi persyaratan. Pati ganyong mempunyai potensi sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen walaupun tidak lebih baik dari amprotab sebagai bahan penghancur. Pati ganyong memiliki potensi sebagai penghancur dilihat dari kekerasan (3,63 kg/cm^2 - 5,78 kg/cm^2), kerapuhan (0,49% - 1,61%), waktu hancur (4,57 menit - 7,14 menit). Uji disolusi menunjukkan semua konsentrasi dari tablet acetaminophen terlarut lebih dari 80% pada menit ke 30. Kesimpulannya, pati ganyong yang terbaik sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen adalah pada kadar tertinggi yaitu 15%.

Kata kunci: pati ganyong, penghancur, amprotab, acetaminophen

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

ABSTRACT

Ganyong is a native of South America that could have thrived and developed in Indonesia, even these plants can grow as a wild plant. Ganyong tubers in plants can be used to make starch. Starch in the pharmaceutical preparations can serve as a binder, filler and disintegrant. Excipient has a very important role to produce a quality tablet. This study aims to determine the potential of ganyong starch as an ingredient acetaminophen disintegrant tablets. In this study using Amprotab as a comparison. Ganyong starch obtained from starch pulp which precipitate filtered and dried. Tablets prepared by wet granulation method with each variation ganyong starch concentration level of 5%, 10%, and 15% of the starch ganyong as a desintegrant. The physical characteristics of the tablets studied through hardness, fragility, disintegrate time, and dissolution. Acetaminophen tablets are compressed using a single punch machine. Dissolution test conducted using pH 5.8 phosphate buffer media at 37 ° C ± 0.5 ° C at 50 rpm. This study shows tablets have the physical properties of granules and tablets that appropriate requirements. Ganyong starch has the potential disintegrant in the acetaminophen tablet, although ganyong is not better better than amprotab as a disintegrant. Ganyong starch has potential as a disintegrant seen from hardness test (3.63 to 5.78 kg/cm2), fragility (0.49% - 1.61%), when crushed (4.57 to 7.14 minutes). Dissolution test shows all the concentration of acetaminophen tablets dissolved more than 80% at minute 30. In conclusion, the best ganyong starch as disintegrant in the preparation tablets of acetaminophen is at the highest concentration of 15%.

Keyword : ganyong starch, a disintegrant, amprotab, acetaminophen

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Melihat semakin berkembangnya teknologi dunia, teknologi pengobatan pun semakin berkembang. Berbagai produk obat pun semakin dituntut untuk dapat memenuhi selera pasar baik itu dalam segi sediaan, efektivitas, maupun harga yang terjangkau. Begitupun halnya dengan bahan tambahan sebagai salah satu faktor penting dalam produksi obat sebagai bahan campuran dalam sediaan. Bahan tambahan mempunyai peran yang sangat penting untuk mendapatkan tablet yang berkualitas. Bahan tambahan dalam industri tablet selama ini masih tergantung pada impor, padahal Indonesia sendiri memiliki sumber daya alam yang kaya yang berpotensi menjadi bahan tambahan pada sediaan tablet, yang diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor bahan tambahan yang akan dapat menekan dari ongkos produksi, sehingga harga obat menjadi lebih terjangkau dengan berkualitas baik[(1)].

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. Banyak penelitian melaporkan bahwa jenis pati dari berbagai tanaman dapat dimanfaatkan sebagai substitusi bahan-bahan pembantu yang telah dikenal dalam formulasi tablet. Ganyong merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, di mana umbi ganyong ini biasanya sering dikonsumsi seperti umbi-umbi lain pada umumnya, antara lain umbi mudanya untuk sayuran, umbi tuanya dapat diperas untuk diambil patinya dibuat tepung, sedangkan daun dan tangkainya dapat digunakan untuk makanan ternak. Ganyong sebagai makanan oleh masyarakat sendiri kurang dimanati karena serat yang terdapat dalam umbinya yang banyak sehingga butuh alternatif yang lain pada penggunaannya. Ganyong tumbuh dengan mudah, baik dibudidayakan ataupun liar[(2)], Selama penanaman tidak dilakukan dengan pemupukan atau budidaya secara maksimal. Produksi umbi

ganyong dapat mencapai 2,5 -2,84 kg/ tanaman. Satu hektar lahan bisa menghasilkan umbi kurang lebih 30 ton [(3)].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan, Vidianni[(4)] menunjukkan bahwa pati ganyong berpotensi sebagai bahan tambahan untuk sediaan tablet, baik itu dalam hal bahan pengisi, pengikat maupun sebagai bahan penghancur. Hasil yang didapat dari pemeriksaan kapasitas pengembangan (*swelling*) untuk amilum ganyong diperoleh 45,00 %, sedangkan amprotab (pembanding) sebesar 25,24 %. Hasil menunjukan perbedaan antara amilum ganyong dengan amprotab sebagai pembanding. Kapasitas pengembangan amilum ganyong lebih tinggi dibandingkan dengan amprotab. Hal ini dikarenakan amilum ganyong memiliki ukuran partikel yang lebih besar dibanding amprotab, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan amilum ganyong sebagai bahan penghancur lebih tinggi dibandingkan dengan amprotab[(4)].

Tablet merupakan sediaan farmasi yang paling banyak digunakan dan disenangi dibandingkan dengan sediaan obat dalam bentuk lain. Hal ini karena tablet mempunyai keuntungan antara lain tablet dapat diproduksi dalam skala besar dengan kecepatan produksi yang sangat tinggi, sehingga lebih murah, mempunyai ketepatan dosis tiap tablet per unit pemakaian, lebih stabil, tidak mudah ditumbuhi mikroba, dan pasien dapat membawa kemanapun dengan mudah. Penggunaan sediaan obat dalam bentuk tablet semakin banyak dan meluas, apalagi dengan berbagai macam bentuk mesin tablet dan juga ditandai adanya modifikasi-modifikasi sediaan terutama dalam variasi bentuk, tempat aksi dan penampilannya. Adanya perkembangan tehnologi yang semakin maju, mendorong para ahli farmasi untuk menemukan bahan-bahan tambahan yang dapat digunakan dalam pembuatan tablet baik sebagai zat aktif maupun zat tambahan[(5)].

B. Perumusan Masalah

Diharapkan penelitian ini dapat menjawab pertanyaan yang dirumuskan sebagai berikut:

a) Apakah pati umbi ganyong dapat digunakan sebagai bahan penghancur sediaan tablet acetaminophen?
b) Pada konsentrasi berapa pati umbi ganyong yang memberikan gambaran sebagai bahan penghancur paling baik?
c) Apakah ada perbedaan antara pati umbi ganyong dan amprotab yang digunakan sebagai bahan penghancur?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1) Untuk mengetahui sejauh mana potensi pati umbi ganyong sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen dibanding dengan amprotab.
2) Untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah pati umbi ganyong yang memberikan gambaran sebagai bahan penghancur yang lebih baik.
3) Untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara pati umbi ganyong dan amprotab yang biasa digunakan sebagai bahan penghancur.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang diperoleh akan sangat berguna untuk memberi pengetahuan baru, khususnya masyarakat yang tidak mengetahui bahwa ganyong memiliki potensi sebagai bahan tambahan untuk pembuatan tablet, sehingga dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan data pendukung agar industri- industri obat menggunakan pati ganyong sebagai eksipien dalam pembuatan obat. Diharapkan pati ganyong dapat memiliki kualitas seperti amilum yang terstandar. Di mana pati dari umbi ganyong ini memiliki karakteristik sebagai bahan penghancur yang baik dalam sediaan tablet.

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Uraian tumbuhan ganyong

a. Morfologi tumbuhan

Ganyong (*Canna edulis* Ker.) termasuk tumbuh- tumbuhan merambat dengan buah- buah sebesar buah anggur. Tumbuh tegak setinggi 2 cm, 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 ± 3 cm, permukaan tidak rata dan berwarna hijau. Biji ganyong bulat, apabila masih muda putih dan setelah tua bewarna hitam. Akarnya berserabut[(5)].

Gambar umbi ganyong dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. *Umbi ganyong*[(1)].

b. Nama daerah

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

Sumatera : pikul

Jawa : Ganyol

Jawa tengah : Ganyong

Madura : Banyur

Melayu : Laos mekah

c. Sistematika

Menurut tinjauan sitematika, maka tumbuhan Ganyong dapat digolongkan dalam :

Divisio : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Klasis : Monocotyledonae

Bangsa : Zingiberales

Suku : Cannaceae

Marga : Canna

Jenis : *Canna edulis* Ker.

2. Uraian tentang karakteristik amilum umbi ganyong dari penelitian sebelumnya

Amilum yang diperoleh dapat dilihat pada gambar II berikut ini :



Gambar 2. *Pati Ganyong*[(2)].

Hasil pemeriksaan kualitatif pati ganyong dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel I. Hasil pemeriksaan kualitatif pati ganyong dan amprotab[4]

Uji Kualitatif	Pati Ganyong	Amprotab
Organoleptis		
a. Bentuk	Serbuk	Serbuk
b. Warna	Putih agak kecoklatan	Putih
c. Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
d. Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Mikroskopik		
a. Bentuk	Oval	Bulat
b. Hilus	Berupa titik di tengah	Berupa titik di tengah
Kelarutan		
a. Air	Tidak larut	Tidak larut
b. Etanol	Tidak larut	Tidak larut
Kandungan air (%)	14,74	13,52
Ukuran partikel (μm)	23,72 ± 2,74	18,25 ± 2,69

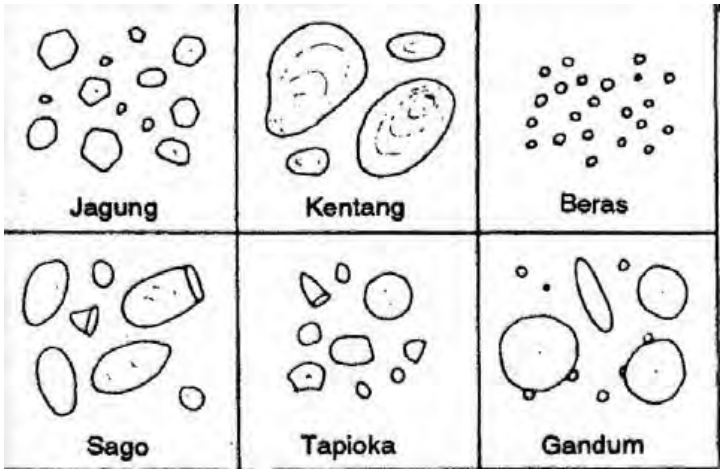
Data hasil pemeriksaan kualitatif serbuk pati ganyong yang dibandingkan dengan hasil pemeriksaan kualitatif Amprotab (pembanding).

Tabel III . Hasil pemeriksaan sifat fisik serbuk pati Ganyong dan Amprotab.[4]

No.	Sifat Fisik Amilum	Pati ganyong	Amprotab
1.	Pengetapan (%)	13,40 ± 0,55	15,60 ± 1,52
2.	Waktu Alir (detik)	-	-
3.	Sudut Diam (°)	-	-
4.	Kandungan Air (%)	14,74 ± 0,19	13,52 ± 0,49
5.	Kompaktibilitas	2,54 ± 0,13	3,80 ± 0,34
6.	Kapasitas *swelling* (%)	45,00 ± 4,56	25,24 ± 8,64
7.	Kekuatan *swelling*	13,23 ± 0,10	48,83 ± 1,00
8.	pH	6,45 ± 0,02	6,36 ± 0,02

3. Uraian tentang 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[6]. 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_2 dan H_2O 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 3. Bentuk butir amilum dilihat dengan mikroskop cahaya[7].

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 absorbsi cairan dan amilopektin mempunyai kemampuan mengembang bila kontak dengan cairan, dengan demikian mendukung hancurnya tablet[8].

Sifat fisik amilum yang perlu diketahui adalah sebagai berikut.

1. 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[9]. Dipengaruhi dengan ikatan antar partikel. Granula yang mempunyai luas spesifik besar, maka bidang kontak antar amilum dengan air semakin besar[8].

   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*[5].

2. Warna

Amilum berkualitas baik, apabila warna yang dihasilkan putih cemerlang tidak berbau, tidak berasa, merupakan powder netral, bebas dari noda atau kotoran[9].

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 α-(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α-(1,4)-D-glukosa sebanyak 4 - 5 % dari berat total[10].

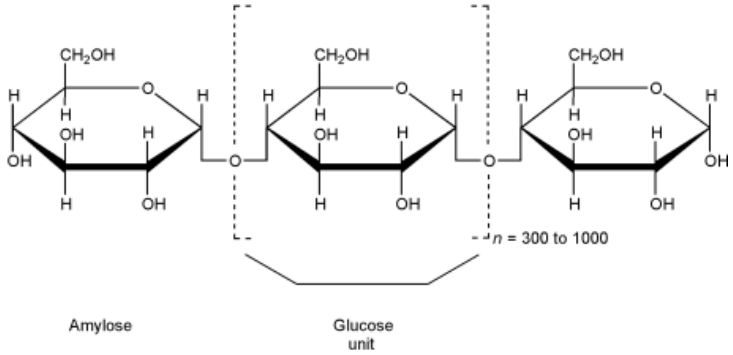
a) Sifat-sifat

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.

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. 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 komplek dengan iodine, tetapi membentuk warna merah[7].

1. Amilosa

Struktur polimer dari amilosa :

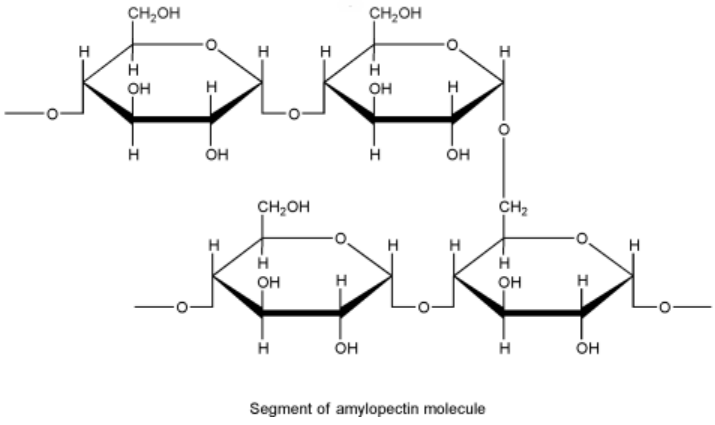


Gambar 4. *Struktur polimer* amilosa[11].

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[11].

2. Amilopektin

Struktur polimer dari amilopektin :



Gambar 5. *Struktur polimer* amilopektin [12].

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 pengurungan air membentuk jaringan tiga dimensi[11].

a. Kegunaan

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[13].

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 dimasukan 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[12].

4. Uraian tentang tablet

a. Pengertian tablet

Tablet adalah bentuk sediaan padat yang mengandung satu unit dosis lazim. Dengan satu macam zat aktif atau lebih tergantung tujuan terapi yang ingin dicapai. Tablet dapat berbeda-beda dalam ukuran, bentuk, berat, kekerasan, ketebalan, daya hancur, karakteristik disolusi dan dalam aspek lainnya tergantung pada cara pemakaian tablet dan metode pembuatannya [(1)].

b. Kreteria tablet yang baik

tujuan tablet melalui desain dan pabrikasi adalah untuk memberikan obat yang digunakan secara peroral dalam bentuk, dalam jumlah dan waktu yang tepat ditempat yang mempunyai integritas kimia yang dilindungi. Proses pabrikasi memberikan efek yang berarti pada kemanjuran dari obat yang akan diberikan, karena diperhatikan sifat fisik kimia dari obat yang akan diformulasikan, desain fisik yang sebenarnyaserta proses pabrikasi dan uji kimia lengkap. Oleh karena itu tablet yang baikharus memenuhi kreteria sebagai berikut [(14)]:

1. Harus merupakan produk yang menarik (bagus dilihat) yang mempunyai identitasnya sendiri serta bebas dari serpihan, keretakan, pelunturan atau pemucatan dan kontaminasi
2. Sanggup menahan goncangan mekanik selama produksi dan pengepakan.
3. mempunyai kestabilan kimia dan fisika untuk mempertahankan kelengkapan fisiknya sepanjang waktu.
4. dapat melepas zat berkhasiat kedalam tubuh dengan cara yang dapat diramalkan.
5. Harus stabil secara kimia sepanjang waktu sehingga tidak memungkinkan terjadi pemalsuan atau penurunan mutu zat berkhasiat.

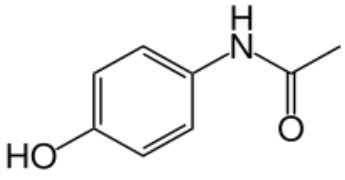
c. Keuntungan Tablet

tablet merupakan salah satu bentuk sediaan farmasiyang sangat populer, dimana hampir sebagian besar bentuk sediaan farmasi terdapat dalam bentuk tablet, yaitu sekitar 60%. Hal ini didukung oleh beberapa keunggulan yang dimiliki oleh tablet yaitu [(15)] :

1) Tablet dapat diproduksi dalam skala besar dan dengan kecepatan produksi yang tinggi sehingga lebih murah.
2) Memiliki ketepatan dosistiap tablet/tiap unit pemakaian.
3) Lebih stabil dan tidak mudah ditumbuhi mikroorganisme karena dalam bentuk kering dengan kadar air yang rendah.
4) Dapat dibuat produk untuk berbagai profil pelepasan.
5) Tablet bukan produk steril (kecuali implant/hipodermik tablet) sehingga penanganan selama produksi, distribusi dan pemakaian lebih mudah.
6) Mudah dalam pengepakan dan transportasi.
7) Pasian dapat membawa kemanapun dengan mudah.
8) Bau, rasa dan warna yang tidak menyenagkan dapat ditutupi dengan penyalutan.
9) Produk dengan mudah dapat diidentifikasi, dengan memberi logo punch atau dengan printing.
10) Dapat dengan mudah digunakan sendiri oleh pasien tanpa bantuan tenaga medis.
11) Dibandingkan dengan kapsul, tablet lebih sulit dipalsukan.

d. Zat atau bahan aktif

Zat aktif yang akan digunakan pada penelitian ini adalah acetaminophen atau parasetamol. Tablet acetaminophen 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 6. Struktur acetaminophen [18].

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. Pemeriannya 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 25^0C. Selain itu, acetaminophen 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 [13]. Parasetamol dipilih sebagai zat aktif dalam penelitian ini karena memiliki sifat-sifat ideal zat aktif, harganya yang relatif murah dan mudah didapat.

e. Eksipien

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 atau 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[15]:

1) Untuk membantu selama proses pembuatan.
2) Melindungi, mendukung dan meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas.
3) membantu dalam identifikasi produk.
4) meningkatkan keamanan dan efektifitas produk selama distribusi dan penggunaan.

beberapa kreteria 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[15].

eksipien dalam sediaan tablet dapat diklarifikasikan berdasarkan peranannya dalam produksi tablet yaitu:

Eksepien yang membantu dalam proses pengempaan massa, yaitu:

1) Pengisi

Ditambahkan jika perlu kedalam formulasi supaya membentuk ukuran tablet yang diinginkan. Bahan pengisi ditambahkan untuk menghasilkan ukuran tablet yang sesuai yaitu minimal dengan diameter 3 mm dan harus inert dengan bahan obat yang lain[16].

Kadar yang digunakan adalah 5-80%. Pengisi juga ditambahkan untuk memperbaiki kompreibilitas dan sifat alir bahan aktif yang sulit dikempa, Untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan meningkatkan sifat alir. Bahan pengisi harus memenuhi kreteria, yaitu: tidak bereaksi dengan zat aktif dan eksipien lain, tidak mempunyai aktivitas fisiologis dan farmakologis, mempunyai sifat fisika kimia yang konsisten, tidak menyebabkan dan berkontribusi pada segregasi campuran bila ditambahkan, tidak menyebabkan berkembangbiaknya mikroba, tidak mempengaruhi disolusi dan bioavailabilitas, tidak berwarna dan tidak berbau. Bahan pengisi yang biasanya digunakan antara lain laktosa, amilum, sukrosa, manitol, emdex, sorbitol dan avicel[15].

2) Pengikat

Bahan pengikat adalah bahan tambahan untuk merekatkan serbuk sehingga terbentuk granul. Bahan pengikat berfungsi memberi daya adhesi pada massa serbuk pada granulasi dan kempa langsung serta menambah daya kohesi yang telah ada bahan pengisi. Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk larutan. Sebagian besar bahan pengikat digunakan dalam granulasi basah dalam bentuk polymerik. Sumber bahan pengikat alami yang digunakan, seperti pati dan derivat celloluse. Bahan pengikat yang digunakan adalah akasia, gelatin, polivinilpirolidon, tragakan, amilum, gom dan natrium alginat. Jika terlalu banyak bahan pengikat yang dipakai maka tablet akan menjadi terlalu keras sehingga akan menjadi sulit hancur dan akan melekat pada dinding punch[17].

3) Glidan

Glidan ditambahkan dalam formulasi untuk menaikan atau meningkatkan fluiditas yang akan dikempa, sehingga massa tersebut dapat

mengisi die dalam jumlah yang seragam. Glidan yang sering digunakan adalah talk, asam stearat, PEG 4000 dan PEG 6000[15].

4) Lubrikan

Lubrikan adalah bahan yang berfungsi untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding tepi tablet dengan dinding die selama kompresi dan *ejection.* Lubrikan ditambahkan pada pencampuran akhir, sebelum proses pengempaan. Lubrikan yang sering digunakan adalah magnesium stearat, asam sulfat dan lain-lain[15].

Eksipien yang membantu memperbaiki karakteristik sifat fisik tablet:

1) Penghancur

Bahan penghancur akan membantu penghancuran, akan membantu memecah atau menghancurkan tablet setelah pemerian sampai menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, sehingga mudah diabsobsi[1]. Mekanisme penghancuran tablet yaitu dengan meningkatkan kemampuan kapiler dalam menarik cairan, memperbesar kontak dengan air, mengganggu pelepasan gas pada struktur tablet dan merusak ikatan oleh aktivitas enzimatik[15].

Bahan penghancur yang paling banyak digunakan adalah pati. Pati dan selulosa yang termodifikasi secara kimia, asam alginat, selulosa mikrokristal dan povidon sambung silang juga dapat digunakan . Kandungan disintegran, cara penambahan dan derajat kepadatan berperan dalam efektivitas daya hancur tablet[18].

2) Pewarna

Bahan pewarna tidak mempunyai aktivitas terapetik, dan tidak dapat meningkatkan biovailabilitas atau stabilitas produk, tetapi pewarna ditambahkan kedalam sediaan tablet untuk fungsi menutupi warna obat yang kurang baik, identifikasi produk dan untuk membuat suatu produk lebih menarik[15].

3) Bahan pembasah

Bahan pembasah biasanya ditambahkan dalam formulasi tablet untuk meningkatkan absobsi air oleh tablet sehingga akan dapat meningkatkan

disintegrasi dan disolusi tablet. Pada umumnya bahan pembasah ditambahkan pada bahan obat yang hidrofobik[15].

f. Pembuatan Tablet

Proses pembuatan sediaan seperti tablet merupakan tahapan proses yang kompleks. Pembuatan tablet secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga metode, yaitu metode cetak langsung, granulasi basah, dan metode granulasi kering.

a) Metode kempa 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[17].

Metode ini dapat mengurangi terjadinya *capping*, karena dapat megeluarkan udara dari pengisi pada serbuk ringan membuatnya lebih rapat dan memungkinkan mengalir dengan tetap sempurna ke dalam rongga cetakan[1].

b) 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[14] .

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[1] .

Keuntungan granulasi basah adalah menaikkan kohefisitas 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[19] .

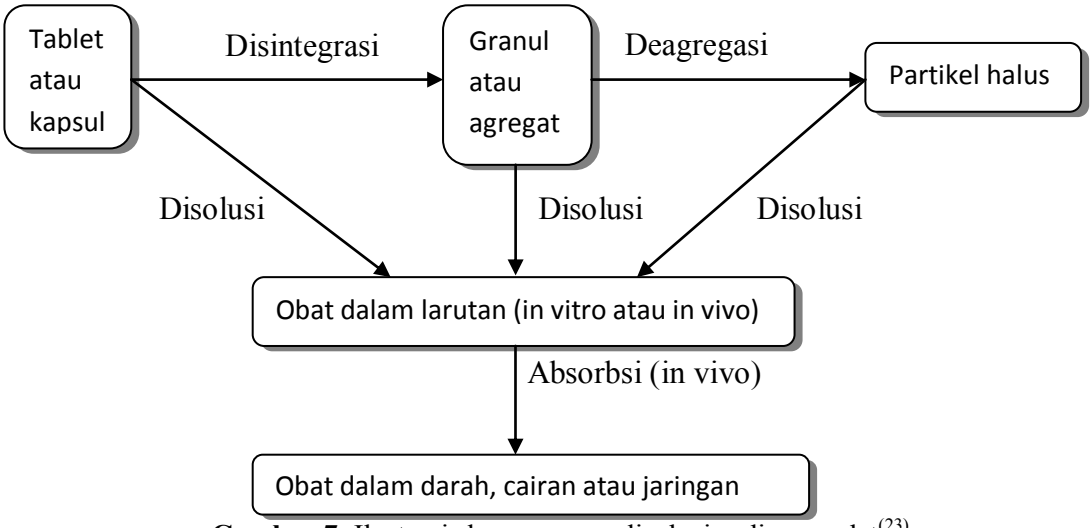
c) Metode granulasi kering

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, kerena kepekaannya terhadap uap air[1].

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.

g. Uji Disolusi

Disolusi adalah proses dimana suatu bahan kimia atau obat menjadi pelarutan obat dalam media “aqueous” merupakan suatu bagian penting sebelum kondisi absorbs sistemik. Laju pelarutan obat-obat dengan kelarutan dalam air sangat kecil dari bentuk sediaan padat yang utuh atau terdisintegrasi dalam saluran cerna sering mengendalikan laju absorbs sistemik obat[24]



Gambar 7. Ilustrasi skema proses disolusi sediaan padat[23]

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju disolusi biasanya diklarifikasikan atas tiga kategori[23]:

1. Faktor yang berkaitan dengan sifat fisiko kimia obat

Sifat-sifat fisikokimia dari obat yang mempengaruhi laju disolusi meliputi kelarutan, bentuk kristal, bentuk hidrat solvasi dan kompleksasi serta ukuran partikel. Sifat-sifat fisikokimia lain seperti kekentalan serta keterbatasan berperan pada permasalahan yang umum dalam disolusi terkait dengan terbentuknya flokulasi, flotasi dan aglomerasi.

2. Faktor yang berkaitan dengan formulasi sediaan

Formulasi sediaan berkaitan dengan bentuk sediaan, bahan pembantu dan cara pengolahan. Pengaruh bentuk sediaan pada laju disolusi tergantung pada kecepatan pelepasan bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Factor formulasi yang dapat mempengaruhi laju disolusi diantaranya kecepatan disintegrasi, interaksi obat dengan eksipien dan porositas.

3. Faktor yang berkaitan dengan alat uji dan parameter uji

Faktor ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan selama percobaan yang meliputi: kecepatan pengadukan, suhu medium yang dipakai, pH medium dan metode uji yang dipakai. Pengadukan mempengaruhi penyebaran partikel-partikel dan tebal lapisan difusi sehingga memperluas permukaan partikel yang terkontak dengan pelarut. Suhu medium berpengaruh terhadap kelarutan zat aktif. Untuk zat yang kelarutannya tidak tergantung pH, perubahan pH medium disolusi tidak akan

mempengaruhi laju disolusi. Pemilihan kondisi pH akan berbeda pada lokasi obat disepanjang saluran cerna sehingga akan mempengaruhi kelartan dan laju disolusi. Metode penentuan laju disolusi yang berbeda dapat menghasilkan laju disolusi yang sama atau berbeda tergantung pada metode uji yang digunakan.

B. Landasan Teori

Pemakaian obat dalam bentuk tablet di kalangan masyarakat sudah umum dijumpai. Tablet merupakan sediaan padat yang paling disukai masyarakat karena selain cara penggunaannya mudah , dosis yang digunakan juga tepat. Dalam pembuatan tablet memerlukan bahan aktif dan juga bahan-bahan tambahan seperti pengikat, pelicin, penghancur, dan pengisi. Yang akan membantu proses kerjanya di dalam tubuh. Salah satu bahan tambahan yaitu penghancur berfungsi mempermudah pecahnya atau hancurnya tablet ketika kontak dengan cairan saluran cerna.

Bahan tambahan memiliki peran yang sangat penting untuk mendapatkan tablet yang berkualitas. Bahan tambahan dalam industri farmasi selama ini masih tergantung pada impor, sedangkan Indonesia mempunyai sumber daya alam yang berlimpah yang bila diolah, diharapkan dapat menanggulangi ketergantungan tersebut.

Pati ganyong diperoleh dari umbi ganyong (*Canna edulis* Ker.) yang mana merupakan serbuk putih kecoklatan, sangat halus, tidak berbau dan tidak berasa, praktis tidak larut dalam air dan etanol 95% [(6)]. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan uji karakteristik fisikokimia pati ganyong sebagai bahan tambahan dalam sediaan farmasi, didapatkan hasil kapasitas pengembangan (*swelling*) untuk amilum ganyong yaitu 45,00% sedangkan untuk amprotab sebagai pembanding adalah 25,24%, hal ini dikarenakan ukuran partikel pada pati ganyong lebih besar di banding amprotab, hal ini menunjukan bahwa pati ganyong berpotensi sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet, dimana dengan besarnya kapasitas pengembangan tersebut akan membuat tablet terdesak oleh ukuran amilum yang mengembang dengan terlebih dahulu amilum akan membantu membasahkan tablet dan membentuk pipa kapiler agar air dapat masuk ke dalam tablet dan

amilum akan mengembang serta mendesak tablet sehingga lebih mudah hancur[5]. Namun pada penelitian tersebut belum sampai pada formulasi sediaan tablet. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengembangan formulasi sediaan tablet acetaminophen untuk mengetahui sejauh mana potensi pati ganyong sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet dibandingkan dengan amprotab dan kontrol negatif (tidak menggunakan penghancur), sebagai bahan penghancur terhadap sifat-sifat fisik granul, tablet dan disolusi.

C. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori tersebut maka dapat disusun suatu hipotesis bahwa pati ganyong dapat berperan dalam proses disintegrasi tablet, sehingga dapat digunakan sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen dilihat dari kapasitas pengembangannya yang lebih besar dibanding amprotab.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: acetaminophen (kualitas farmasetik), ganyong yang diperoleh dari tempat budidaya di daerah Kaliurang Sleman Yogyakarta, amprotab (kualitas farmasetik), gelatin (kualitas farmasetik), laktosa (kualitas farmasetik), magnesium stearat (kualitas farmasetik) dan aquadest.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: neraca analitik (Metler/PL 303), mesin tablet singel punch (Korsch/EK-0), hardness tester (Vanguard/YD-2), Friabilator tester (Erweka/TA-100/TA-200), dissolution tester (Erweka/DT-700), Spektrofotometer (Hitachi U-2810[PC]), disintegran tester (Erweka/2T502), stop watch, corong stainless steel, cawan porselen, ayakan ukuran 14 dan 16 Mesh, alat-alat pengaduk dan alat-alat gelas (PYREX) yang umumnya digunakan.

B. Cara Penelitian

1. Rancangan Formula

Formula standart yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
Acetaminophen menurut formularium nasional edisi II [21]
Tiap tablet mengandung:

Acetaminophen	500mg
zat tambahan yang cocok	secukupnya

Formula tablet acetaminophen dengan bahan penghancur amilum ganyong dan amprotab dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel III. Formula tablet Acetaminophen dengan bahan penghancur amilum ganyong

Bahan	F I	F II	F III	F IV	F V
Acetaminophen (mg)	500	500	500	500	500
Laktosa (mg)	111	78,5	46	78,5	143,5
Gelatin (QS)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Pati (mg)	32,50	65	97,50	65	-
Mg stearat (mg	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Berat (mg)	650	650	650	650	650

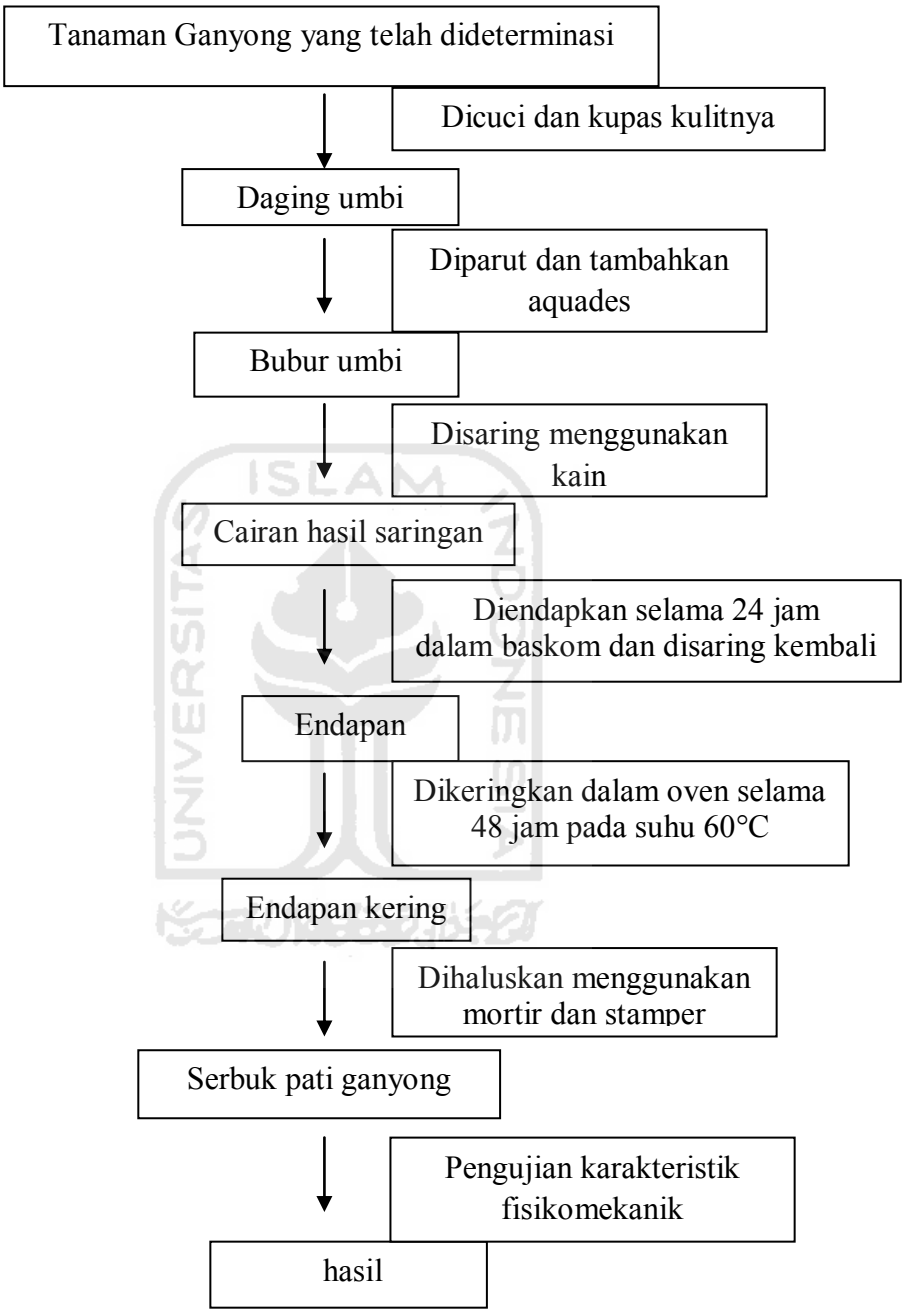
Keterangan :

F I : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 5 % b/b
F I I : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 10 % b/b
F III : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 15 % b/b
F IV : tablet asetaminofen dengan penghancur amprotab (kontrol positif) konsetrasi 10 % b/b
F V : tablet asetaminofen dengan tanpa bahan penghancur (kontrol negatif)

2. Skema Penelitian

a. Skema pembuatan pati umbi ganyong:

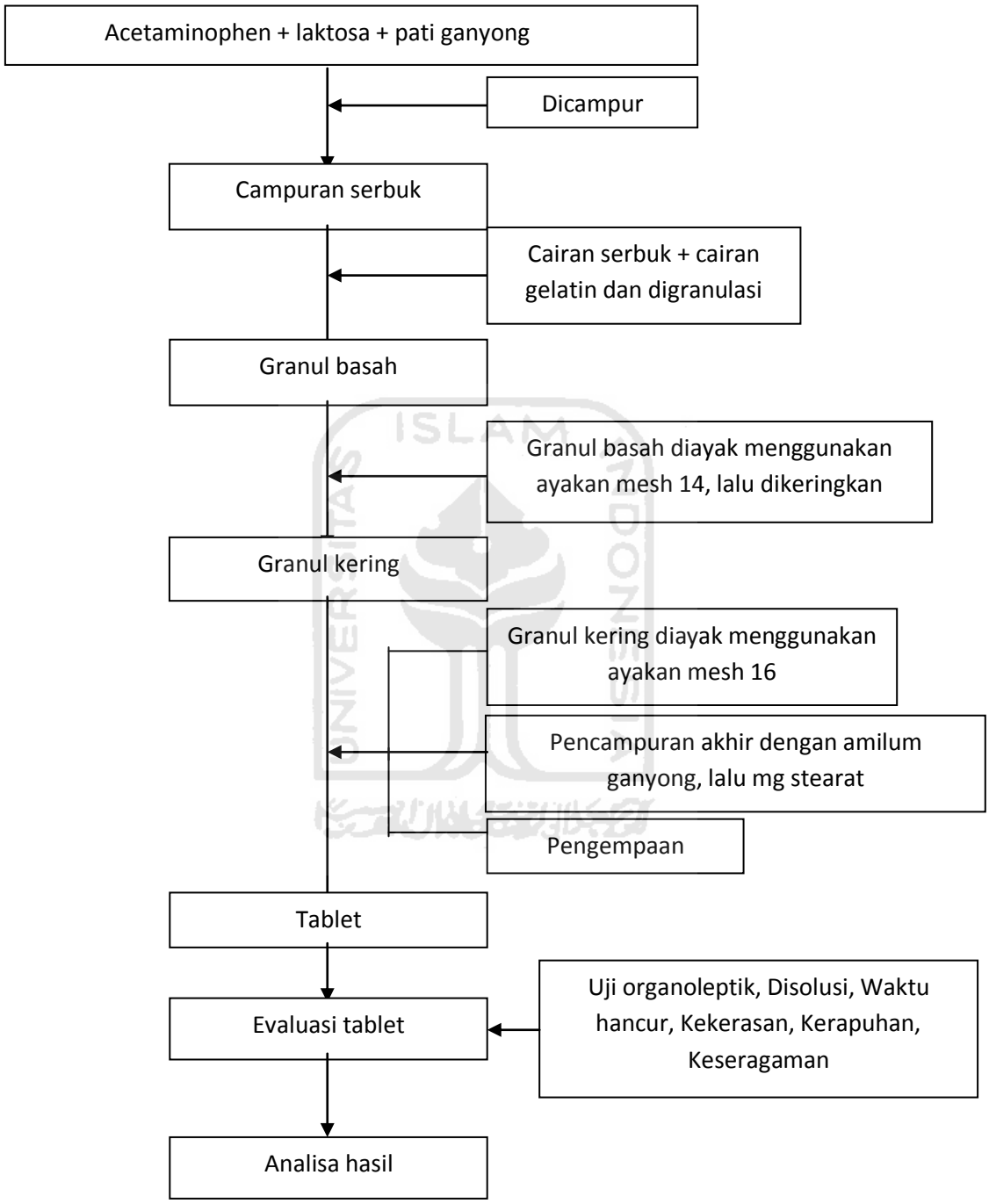
Cara pembuatan pati umbi ganyong dijabarkan pada skema dibawah ini:



Gambar 8. Skema Pembuatan Pati Ganyong[25] .

b. Skema Pembuatan Tablet

cara pembuatan tablet dijabarkan pada skema dibawah ini:



Gambar 9. Skema pembuatan tablet [20].

3. Pembuatan Larutan Pengikat Gelatin

Ditimbang sejumlah gelatin yang diperlukan, kemudian dilarutkan dalam sejumlah aquades, Diaduk hingga terdispersi baru dipanaskan, terakhir diaduk larutan hingga larutan berwarna jernih.

4. Pembuatan Granul

Zat aktif (acetaminophen), amilum umbi ganyong, laktosa, dicampur dengan larutan gelatin sampai terbentuk massa lunak granul dan diayak dengan ayakan 14 mesh lalu dikeringkan. Setelah itu granul kering tersebut ditambahkan dengan Mg stearat, selanjutnya di granulasi kembali kemudian diayak dengan ayakan berukuran 16 mesh.

5. Uji pemeriksaan kualitas granul

a. Uji waktu alir

Sejumlah 100 g granul dimasukkan kedalam corong yang terdapat pada alat. Kemudian tutup corong dibuka sehingga granul mulai meluncur melewati lubang corong. Setelah itu dicatat waktunya dengan menggunakan stop watch, timbunan granul ditampung dalam kertas millimeterblock. Pada umumnya serbuk dikatakan mempunyai sifat alir yang baik jika 100 g serbuk yang diuji mepunyai waktu alir ≤ 10 detik atau mempunyai kecepatan alir 10 g/detik[5].

$$\text{Kecepatan aliran} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Waktu}} \quad \text{..(1)}$$

b. Uji sudut diam

Mula-mula granul dimasukkan dalam silinder dengan hati-hati. Serbuk akan keluar melalui lubang penyangga dengan membentuk kerucut dan diameter lempeng penyangga. Dihitung tinggi tumpukan granul (h) dan jari-jari tumpukan granul (r).

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{R} \quad \text{..(2)}$$

Tabel IV. Indeks sudut diam hubungannya dengan sifat alir[23]

Sudut diam	Sifat alir
< 25	Sangat baik
25-30	Baik
30-40	Sedang
> 40	Sangat jelek

c. Uji pengetapan

Kedalam gelas ukur dimasukkan sejumlah granul tertentu lalu diletakkan di atas alat dan motor dinyalakan. Gelas ukur akan bergerak ke atas dan ke bawah dengan kecepatan tertentu. Pengurangan volume granul akibat pengetapan dicatat, dan hasilnya dinyatakan dengan harga tap (T%). Serbuk dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika indeks pemampatannya kurang dari 20%.

$$T\% = \frac{Vo-V1}{Vo} \times 100\% \quad \text{.....(3)}$$

d. *Carrs index*

Carrs index bisa langsung dihitung pada saat uji pengetapan dengan cara menghitung bobot jenis sebelum dan sesudah pengetapan.

$$\text{Bobot jenis} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Volume granul}} \quad \text{.....(4)}$$

$$Cl = \frac{\text{BJ mampat} - \text{BJ Bulk}}{\text{BJ mampat}} \times 100\% \quad \text{.....(5)}$$

Untuk menafsirkan hasil dari *Carrs Index* dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel V. Klasifikasi penafsiran hasil dari carrs index [24]

Carrs Index	Deskripsi	Keterangan
5-15	Sangat bagus	-
12-16	Bagus	-
18-21	Agak bagus	Perlu penambahan glidan
23-25	Kurang bagus	Perlu penambahan glidan
33-38	Tidak bagus	-
>40	Sangat tidak bagus	-

e. Kandungan air granul

Kadar air yang diterima kurang dari 2-4% [18]. Caranya ditimbang 5 gram granul, diletakkan pada piring yang tepat dibawah lampu, selanjutnya disinari terus menerus sampai berat konstan (alat: *Moisture balance*). Kemudian dihitung kadar air granul. Jika mula-mula a dan setelah disinari b, maka kadar air adalah :

$$\text{Kadar air} = \frac{(a - b)}{A} \text{ X } 100\% \quad \text{.....(6)}$$

6. Pembuatan tablet

Bahan aktif dan bahan tambahan yang telah digranulasi kemudian dilakukan penabletan dengan mesin tablet singel punch dengan tekanan yang telah dikontrol tiap 20 tablet (tekanan tetap).

7. Uji Pemerikasaan Kualitas Tablet

a. Organoleptik

Tablet yang dihasilkan diamati secara visual, apakah terjadi ketidakhomogenan zat warna atau tidak, bentuk tablet, permukaan cacat atau tidak dan harus bebas noda atu bintik-bintik[15].

b. Keseragaman bobot

Sejumlah 20 tablet ditimbang, dihitung bobot rata2 tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satupun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang pada kolom B. Dikatakan mempunyai keseragaman yang baik jika harga CV kurang dari 5%[15].

Harga koefisien variasi (CV) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CV = \frac{SD}{X} \text{ X } 100\% \quad \text{.....(7)}$$

c. Uji Kekerasan Tablet

Alat yang digunakan pada uji kekerasan ini adalah Hardness tester. Sebuah tablet diletakan pada ujung alat dengan posisi vertikal. Selanjutnya diputar sekrup pada ujung yang lain, sehingga tablet tertekan. Pemutar dihentikan sampai tablet pecah. Tekanan tablet pecah dibaca pada skala yang tertera dengan satuan Kg[15].

d. Uji Kerapuhan

Sejumlah 20 tablet dibebas debukan dengan aspirator dan ditimbang dalam neraca analitik (a) kemudian dimasukan dalam friabilator. Pengujian dilakukan selama 4 menit/100 putaran. Tablet dikeluarkan dari alat kemudian dibebas debukan lagi dan ditimbang (b)[15].

$$\text{Kerapuhan} = \frac{a - b}{A} \text{ X } 100\% \quad \text{.....(8)}$$

e. Uji Waktu Hancur

Tablet dimasukan kedalam masing-masing tabung dari keranjang pada alat waktu hancur (Disintegrasi) kemudian dimasukan ke dalam gelas beaker yang berisi air dengan temperatur 37^{O}C. Posisi alat diatur sedemikian rupa sehingga ketinggian permukaan air sama dengan kedudukan kawat kasa dalam gelas beker bagian bawah pada saat tabung dinaikan pada posisi tertinggi. waktu yang diperlukan untuk mengkancurkan tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut[15].

f. Uji Disolusi

1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Acetaminophen

Dibuat larutan stock Acetaminophen yaitu 100 mg Acetaminophen dilarutkan dalam 100 ml dapar fosfat, kemudian 5 ml diambil dari larutan tersebut ad 50 ml. Dari larutan tersebut lakukan pengenceran 10 kali dengan mengambil 1 ml ad 10 ml. Dari larutan ini dibaca serapannya pada

spektrofotometer UV dan ditentukan panjang gelombang maksimumnya antara 0.2 - 0.8[4].

2. Pembuatan Kurva Baku

Dari larutan stock Acetaminophen dibuat seri kadar 5 µg/ml, 7 µg/ml , 9 µg/ml, 11 µg/ml, 13 µg/ml, 15 µg/ml dengan pengambilan larutan dari larutan stok sebanyak 0.5 ml, 0.7 ml, 0.9 ml, 1.1 ml, 1.3 ml, 1.5 ml yang 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 tentukan persamaannya, yaitu[21]:

$$Y = Bx + A \quad \text{.....(9)}$$

3. Penetapan Kadar Parasetamol Terdisolusi

Dimasukan satu tablet yang telah ditimbang ke dalam tabung disolusi yang berisi 900 ml dapar fosfat pH 5.8 dengan suhu 37^{O}C ± 0.5^{O}C. Kemudian jalankan alat uji disolusi metode paddle dengan kecepatan pengadukan 50 rpm dan suhu dipertahankan 37^{O}C ± 0.5^{O}C. Lima mililiter sampel diambil dengan pipet volume pada menit ke 5, 10, 15, 20, dan 30. Volume sample yang diambil diganti dengan dapar fosfat pH 5.8 suhu 37^{O}C ± 0.5^{O}C dengan volume yang sama sehingga volume media tetap. Sample diambil 5 ml dengan mikropipet dan diencerkan hingga 10 ml dengan dapar fosfat pH 5.8 serapan dibaca dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang maksimum[21].

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mendeterminasi tanaman ganyong (*Canna edulis* Ker.) secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi UII dengan tujuan agar kita mengetahui 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 yang terdapat pada buku *Flora Of Java*. Dari hasil determinasi diperoleh rumus tanaman:

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



Gambar 10. 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, hydrogen dan oksigen, yang terbagi atas karbohidrat sederhana (gula), karbohidrat kompleks (amilum), serta serat. Karbohidrat kompleks adalah polisakarida karena disusun banyak molekul glukosa. Amilum memiliki aspek penting sebagai bahan dasar industry seperti bahan tambahan dalam sediaan farmasi seperti bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan penghancur.

B. Isolasi Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker.)

Pada penelitian karakteristik fisikomekanik amilum ganyong *(Canna edulis* Ker.*)* sebagai bahan tambahan dalam formulasi sediaan farmasi ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik maupun mekanik serta potensi amilum ganyong dalam formulasi sediaan farmasi dibandingkan dengan amprotab yang disesuaikan dengan Farmakope Indonesia dan literatur lainnya. Ganyong didapatkan dari hasil budidaya di desa Pakembinangun Ngaglik Sleman Yogyakarta.

Pada penelitian ini digunakan ganyong sebanyak 7 kg sehingga diperoleh amilum sebanyak 364 g atau 5,2% dari bobot ganyong sebelumnya, pengeringan di lakukan di dalam oven pada suhu 60^0C selama 24 jam. Ganyong yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 11. Umbi ganyong yang digunakan untuk penelitian

Amilum yang diperoleh dapat dilihat pada gambar VI berikut ini :



Gambar 12. Pati ganyong yang dihasilkan

C. Pemeriksaan Fisik Granul

Granul dibuat dengan metode granulasi basah dengan cara pembuatan acetaminophen yang telah ditimbang kemudian ditambahkan amilum ganyong, laktosa, dan kemudian dicampur dengan larutan gelatin sedikit demi sedikit sampai menjadi masa lunak kemudian di ayak dengan ayakan dengan ukuran 14 mesh, lalu dikeringkan. Pengeringan granul dilakukan dalam lemari pengering selama 1 hari, setelah granul kering kemudian diayak kembali dengan ayakan berukuran 16 mesh agar di dapatkan ukuran granul yang seragam, selanjutnya ditambahkan dengan mg stearat. Tahap selanjutnya adalah evaluasi uji fisik granul. Pemeriksaan sifat fisik granul meliputi: waktu alir, sudut diam dan kelembaban.

Hasil granul yang diperoleh dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 13. Granul acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong.

Dari data penelitian diperoleh data sifat fisik granul yang disajikan dalam tabel VIII.

Tabel VI. Data hasil pemeriksaan fisik granul tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab (kontrol positif), dan tanpa bahan penghancur (kontrol negative)

Formula	Kandungan lembab (%) X ± SD	Waktu alir (detik) X ± SD	Sudut diam (°) X ± SD
I	2,11 ± 0,1	6,00 ± 0,1	26,80 ± 0,2
II	2,25 ± 0,1	6,18 ± 0,1	27,46 ± 0,2
III	2,07 ± 0,2	6,29 ± 0,1	27,37 ± 0,5
IV	2,15 ± 0,1	7,64 ± 0,2	26,62 ± 0,1
V	2,23 ± 0,2	7,23 ± 0,1	27,94 ± 1,7

Keterangan:
Formula I : Bahan penghancur pati ganyong 5%
Formula II : Bahan penghancur pati ganyong 10%
Formula III : Bahan penghancur pati ganyong 15%
Formula IV : Bahan penghancur amprotab 10%
Formula V : tanpa menggunakan bahan penghancur

1. Kandungan Lembab

Dalam proses pembuatan tablet, sangat dimungkinkan ada berbagai macam permasalahan yang timbul selama proses berlangsung. Hal ini disebabkan kompleksnya permasalahan seperti faktor formula, pencampuran, granulasi pengeringan, proses penabletan, mesin dan lain sebagainya. Disebutkan diatas bahwa proses pengeringan merupakan salah satu permasalahan yang mungkin timbul. Maka perlu adanya pengontrolan kandungan lembab granul untuk menjaga mutu tablet. Karena apabila tablet terlalu lembab atau terlalu kering dapat menyebabkan tablet mengalami *capping* (keadaan suatu tablet dimana bagian atas atau bawahnya terpisah secara horizontal dari bagian utamanya pada saat *ejection*), chipping (pecahnya tepi tablet) dan cracking (adanya retakan kecil pada bagian atas, bawah maupun dinding samping tablet). Sedangkan bila granul terlalu lembab akan mengakibatkan sticking (melekatnya material yang dikempa pada dinding die), picking (hilangnya permukaan tablet karna sejumlah kecil materialnya melekat pada permukaan punch) dan binding (melekatnya tablet pada dinding ruang cetak pada saat ejection). Oleh karena itu, perlu dilakukan uji kelembaban granul dengan menggunakan alat *moisture balance* yang secara otomatis akan membaca kelembaban dari 1 gram granul. Idealnya granul yang dihasilkan dari proses granulasi memiliki kelembaban 2-4% [(13)].

Berdasarkan tabel VIII data hasil uji kandungan lembab granul tersebut di peroleh nilai rata2 untuk masing2 formula yaitu: untuk formula I (2.114%), formula II (2.256), formula III (2.07) , formula IV (2.048), dan formula V (2.234). Dari data yang didapatkan maka dapat dikatakan semua formula yang dibuat mempunyai kandungan lembab yang baik, granul dikatakan baik apabila kandungan lembabnya diantara 2-5%.

2. Waktu Alir

Waktu alir granul merupakan factor yang mempengaruhi pengisian ruang kompresi saat proses pembuatan tablet. Waktu alir akan mempengaruhi dari segi keseragaman bobot tablet yang dihasilkan. Sifat alir granul dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk partikel, kondisi permukaan partikel dan kelembaban.

Bentuk sferis akan memperkecil luas permukaan partikel yang bersinggungan dengan granul lainnya, sehingga akan menurunkan gaya gesek antar partikel, akibatnya granul akan mudah mengalir. Adanya bahan pelicin Mg stearat akan mengurangi gaya gesek antar partikel granul. Pada formula ini ditambahkan Mg stearat 1% sebagai lubrikan untuk mengurangi gaya gesek pada partikel granul ini juga berfungsi untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding tablet dan dinding die selama kompresi, sehinggan tablet yang dihasilkan dapat seragam bobotnya, hal ini menyebabkan granul lebih mudah mengalir yang tentu saja juga berpengaruh pada dosis obat yang terkandung agar seragam.

Berdaarkan table VIII data hasil uji waktu alir granul tersebut diperoleh waktu alir untuk kelima granul kurang dari 10 detik. Waktu alir rata-rata dari masing-masing formulag diperoleh nilai yaitu: formula I (6.002 detik), formula II (6.184 detik), formula III (6.288 detik), formula IV (7.640 detik) dan untuk formula V (7.232 detik). Serbuk dikatakan baik apabila 100g serbuk yang diuji mempunyai waktu alir $\leq$ 10 detik [(4)]. Dari data diatas menunjukan bahwa granul yang dihasilkan menunjukan memiliki sifat alir yang baik ini dikarenakan bentuk granul yang *sferis*, luar permukaan granul yang bersinggungan lebih kecil sehingga granul lebih mudah mengalir. Adanya perbedaan antara sifat alir dari masing-masing formula dapat disebabkan karena penganyakan yang tidak sempurna sehingga ukuran granul kurang homogen, karena apabila ukuran partikel semakin kecil akan memperbesar daya kohesinya sehingga memperlambat aliran granul. yang tentu saja juga berpengaruh pada dosis obat yang terkandung agar seragam.

Waktu alir yang baik merupakan syarat untuk dapat dihasilkannya tablet yang baik, karena waktu alir akan mempengaruhi dari segi keseragaman bobot tablet dan pada akhirnya mempengaruhi keseragamn dosis tablet.

3. Sudut Diam

Metode sudut diam merupakan metode pengukuran sifat alir secara tidak langsung. Sudut diam merupakan sudut yang dapat dibentuk oleh sejumlah serbuk setelah serbuk diberi perlakuan. 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 [4]. 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.

Menurut USP 30 sudut diam 25-30^0 menunjukkan sifat alir yang sangat baik [21]. Berdasarkan data pada tabel VII didapatkan sifat alir dari kelima formula yaitu; formula I (26.798^0), formula II (27.457^0), formula III (27.367^0), formula IV (26.623^0), formula V (27.947^0). Maka dapat dikatakan granul yang terbentuk memiliki sifat alir yang sangat baik. Dalam formulasi digunakan magnesium stearat, sehingga granul yang dihasilkan kering, dan waktu alir dari granul juga cepat, maka dari itu sudut diam yang diperoleh semakin kecil. Hal ini terkait dengan menurunnya daya adhesi dan kohesi serbuk. Semakin kecil gesekan antar permukaan, baik dengan sesamanya ataupun dengan benda lain, maka semakin cepat waktu alir granul sehingga sudut diam yang terbentuk juga kecil.

D. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet

Setelah granul selesai dilakukan evaluasi kemudian granul dimasukkan dalam mesin cetak tablet s*ingle punch* dengan tekanan kompresi yang dikontrol dengan bobot masing-masing tablet sebesar 650 mg. Hasil penabletan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 14. Tablet *acetaminophen* dengan bahan penghancur pati ganyong

Tablet yang dihasilkan kemudian dilakukan uji sifat tablet. Pemeriksaan sifat fisik tablet meliputi: keseragaman bobot, diameter dan ketebalan, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur. Dari data penelitian diperoleh data sifat fisik tablet yang disajikan dalam table IX.

Tabel VIII. Data hasil pemeriksaan fisik granul dari tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab, dan tampa bahan penghancur.

F	Keseragaman Bobot (mg) X ± SD	CV (%)	Kekerasan (Kg/cm^2) X ± SD	Kerapuhan (%) X ± SD	Waktu Hancur (menit) X ± SD
I	652,15 ± 4,8	0,730	5,71 ± 0,9	0,75 ± 0,2	7,14 ± 0,1
II	655,85 ± 5,8	0,895	5,44 ± 0,4	0,85 ± 0,1	5,18 ± 0,1
III	653,15 ± 6,0	0,922	3,36 ± 0,5	1,62 ± 0,1	4,57 ± 0,4
IV	653,2 ± 3,6	0,552	5,67 ± 0,5	0,52 ± 0,1	3,43 ± 0,02
V	653,5 ± 4,5	0,692	5,77 ± 0,4	0,49 ± 0,1	22,95 ± 0,6

Keterangan:
Formula I : Bahan penghancur pati ganyong 5%
Formula II : Bahan penghancur pati ganyong 10%
Formula III : Bahan penghancur pati ganyong 12,5%
Formula IV : Bahan penghancur amprotab 10%
Formula V : tanpa menggunakan bahan penghancur

1. Organoleptik

Organoleptik tablet perlu diperhatikan untuk menghasilkan sebuah produk yang menarik dimata konsumen. Kreteria tablet yang baik diantaranya adalah harus mempunyai produk yang menarilk yang mempunyai identitas sendiri serta bebas dari serpihan , keretakan, pelunturan dan kontaminasi [(13)].

Berdasarkan tablet yang dihasilkan dapat dilakukan pengamatan secara visual untuk mengamati organoleptiknya. Kelima formula mempunyai sifat organoleptik yang sesuai dengan literatur, yaitu tidak ada keretakan, bebas dari serpihan, bebas noda-noda bintik hitam dan kontaminasi yang lain.

2. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-ratanya yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang ditentukan. Keseragaman bobot tablet dipengaruhi oleh sifat alir granul yang akan ditablet. Semakin mudah mengalirnya granul maka semakin baik keseragaman bobotnya. Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi IV, tidak lebih dari dua tablet yang mempunyai penyimpangan bobot lebih dari 5% dan tidak boleh satu tabletpun yang mempunyai penyimpangan lebih dari 10% [(17)].

Parameter yang digunakan dalam menilai hasil pengujian keseragaman bobot adalah koefisien variasi (CV). Keseragaman dianggap memenuhi persyaratan jika harga CV kurang dari 5%. Berdasarkan table data hasil uji keseragaman bobot diperoleh koefisien variasi untuk kelima formula tersebut yaitu formula I (0.73%), formula II (0.89%), formula III (0.92%), formula IV (0.55%), formula V (0.69%).

Jika dilihat dari hasil CV yang di dapatkan dari setiap formula yang dibuat telah memenuhi syarat tablet yang baik karena tidak didapatkan penyimpangan lebih dari dua tablet yang memiliki harga CV 5% dan tidak ada satu tabletpun yang bobotnya menyimpang dari 10%. Nilai koefisien formula yang didapatkan tidak berbeda jauh hasilnya karena sifat alir dari masing-masing formula yang baik sehingga kecepatan alirnya tidak berbeda secara signifikan dan menyebabkan granul mudah mengalir mengisi dinding *die*. Hal ini menyebabkan keseragaman bobot dari tablet menjadi baik dan dapat menjaga kualitas tablet dari segi dosisnya.

3. Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet dimaksudkan untuk menilai ketahanan tablet terhadap tekanan atau goncangan mekanik pada saat pembuatan maupun setelah pembuatan seperti pengemasan terlebih lagi pada saat pendistribusiannya sampai pada konsumsi kepada konsumen. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan (kompresi) pada saat proses pencetakan tablet, sifat bahan yang dikempa dan jumlah serta jenis dari bahan pengikat yang digunakan tentu akan sangat mempengaruhi dari segi kekerasan dari tablet yang dihasilkan. Semakin besar

tekanan dan bahan pengikat yang diberikan saat proses pembuatan tablet, maka akan diperoleh pula tablet dengan tingkat kekerasan yang tinggi.

Berdasarkan tabel IX dari data hasil kekerasan tablet di dapatkan hasil dari kelima yaitu; formula I (5.71 kg/cm2), formula II (5.45 kg/cm2), formula III (3.63 kg/cm2), formula IV (5.67 kg/cm2), formula V (5.78 kg/cm2). Menurut Farmakope Indonesia III [(26)], tablet besar yang baik mempunyai kekerasan antara 7-10 kg/cm^2 dan menurut Ibezim *et al*, kekerasan tablet yang baik berkisar 4-10 kg/cm^2 [(25)].

Perbedaan kekerasan tablet yang dihasilkan untuk setiap formula disebabkan karena pengaturan tekanan dilakukan secara manual. Kemungkinan perbedaan saat pengaturan tekanan dan kadar air dari granul yg berbeda-beda inilah yang menyebabkan perbedaan kekerasan tablet. Kekerasan tablet dapat berpengaruh terhadap kerapuhan, waktu hancur dan disolusi obat. Jika tablet yang dihasilkan memiliki kekerasan yang terlalu rendah akan menyebabkan tablet menjadi rapuh. Sebaliknya tablet yang memiliki kekerasan yang tinggi maka akan dapat menyebabkan tablet menjadi sulit untuk hancur. Terbukti dengan hasil uji kekerasan yang diperoleh berbanding lurus dengan hasil uji waktu hancur, yaitu semakin keras tablet maka semakin lama waktu hancur tablet.

4. Kerapuhan Tablet

Kerapuhan tablet merupakan parameter lain dari sifat tablet yang meggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti goncangan yang dapat menyebabkan abrasi pada permukaan tablet. Kerapuhan tablet merupakan persen bobot yang hilang setelah tablet diguncang 100 putaran. Kerapuhan dipengaruhi jumlah bahan pengikat, tekanan pencetakan dan kekerasan tablet. Semakin besar bahan pengikat yang digunakan, tekanan pencetakan dan kekerasan tablet maka kerapuhan tablet akan menjadi semakin rendah. Kerapuhan tablet juga dipengaruhi terhadap lama penyimpanan dan kenaikan suhu. Lama penyimpanan tablet serta kenaikan suhu penyimpanan tablet dapat melemahkan ikatan antar partikel penyusun tablet.

Berdasarkan tabel IX data hasil uji kerapuhan tablet dari kelima formula yang dibuat yaitu; formula I (0.75 %), formula II (0.85 %), formula III (1.62 %), formula IV (0.52%), formula V (0.49%). Menurut USP30-NF25, tablet yang

dianggap baik bila kerapuhannya tidak sampai 1% [21]. Dari hasil uji yang di dapatkan menunjukan pada formula (I, II, IV, V) memenuhi persyaratan tablet yang baik dari segi kerapuhannya karna kerapuhan tidak lebih dari 1%. Tapi pada formula III, di dapatkan hasil yang tidak memuaskan yaitu (1.62 %), hal ini dapat di sebabkan karna tingginya kadar pati ganyong yang digunakan, karna amilum memiliki kompatibilitas yang jelek, dan juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar air dari granul, sehingga ikatan antar partikel tablet menjadi tidak baik atau mudah lepas.

5. Waktu Hancur

Waktu hancur merupakan waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet menjadi partikel-partikel penyusunnya. Waktu hancur digunakan untuk menggambarkan cepat atau lamanya tablet hancur dalam cairan pencernaan. Langkah pertama sebelum tablet pecah adalah proses penyerapan air oleh tablet kemudian menjalar lewat pori-pori tablet melalui mekanisme kapiler dan setelah terjadi penyerapan maka amilum yang terdapat di tablet akan mengembang dan mendesak tablet dan akhirnya pecah, maka semakin tablet cepat menyerap air maka semakin cepat pula tablet hancur.

Proses hancurnya suatu tablet dapat disebabkan oleh adanya bahan penghancur didalam tablet itu sendiri. Mekanisme kerja bahan penghancur ini dapat menarik air ke dalam tablet, lalu mengembang dan menyebabkan pecahnya tablet menjadi granul yang selanjutnya dari granul ini akan pecah lagi menjadi partikel-partikel yang lebih halus sehingga mudah diabsorbsi.

Menurut Farmakope IV tablet tidak bersalut yang baik bila waktu hancurnya kurang dari 15 menit [17]. Berdasarkan tabel IX diperoleh data waktu hancur untuk kelima formula tersebut yaitu formula I (7.14 menit), formula II (5.18 menit), formula III (4.57 menit), formula IV (3.43 menit), formula V (22.47 menit).

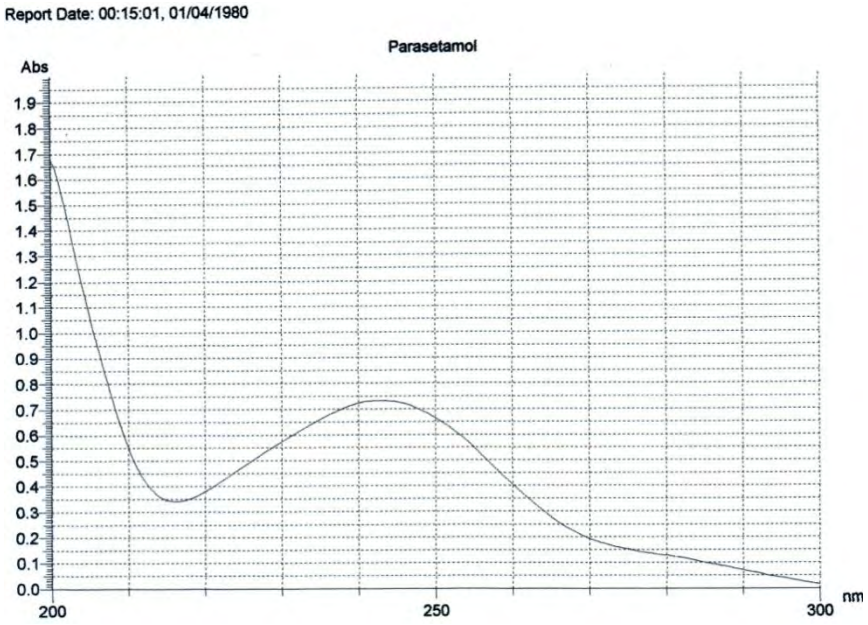
Dari data yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa pati ganyong berpotensi sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet, karena waktu hancur yang didapatkan kurang dari 15 menit, dari data kita juga dapat melihat bahwa tablet yang menggunakan kadar bahan penghancur yang lebih banyak memiliki waktu hancur yang lebih baik dari pada tablet yang menggunakan bahan

penghancur dengan kadar yang lebih rendah. Untuk formula V yang digunakan sebagai kontrol negatif yaitu dengan tidak ditambahkan bahan penghancur sedikitpun, maka waktu hancur yang di hasilkan kurang baik karena didapatkan hasil waktu hancur yang lebih dari 15 menit, ini diakibatkan tidak terjadinya mekanisme kapiler yang menyebabkan air tidak mudah masuk dalam tablet dengan cara membentuk pipa kapiler, sehingga partikel amilum dapat mengembang dan mendesak tablet, hingga tablet dapat dengan mudah pecah. Pada formula IV yang kita gunakan sebagai kontrol positif di dapatkan hasil yang lebih baik di bandingkan dengan pati ganyong yang di gunakan untuk bahan penghancur, karena dengan kadar amprotab 10 % di dapatkan waktu hancur tablet 3.43 menit, padahan pada tablet dengan bahan penghancur pagi ganyong dengan kadar bahan penghancur 15% hanya didapatkan waktu hancur 4.57 menit. Dapat dikatakan amprotab sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet lebih baik dibandingkan dengan pati ganyong.

6. Uji Disolusi Tablet

a. Penentian panjang gelombag maksimum

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum acetaminophen dilakukan dengan melarutkan 100 mg acetaminophen murni dengan 100 ml dapar fosfat pH 5.8. Menurut USP 30, panjang gelombang maksimum acetaminophen adalah 243 nm. Hasil spektro UV larutan acetaminophen memberikan puncak serapan maksimal pada panjang gelombang 243.0 nm.



Gambar 15. Scaning panjang gelombang maksimum sinar UV paracetamol pada medium dapar fosfat pH 5.8

Menurut farmakope Indonesia edisi IV, panjang gelombang serapan maksimum lebih kurang 243 nm. Sehingga panjang gelombang serapan yang dihasilkan sesuai dengan literature. Panjang gelombang maksimum tersebut akan digunakan untuk pembacaan absorbansi pada pembuatan kurva baku acetaminophen.

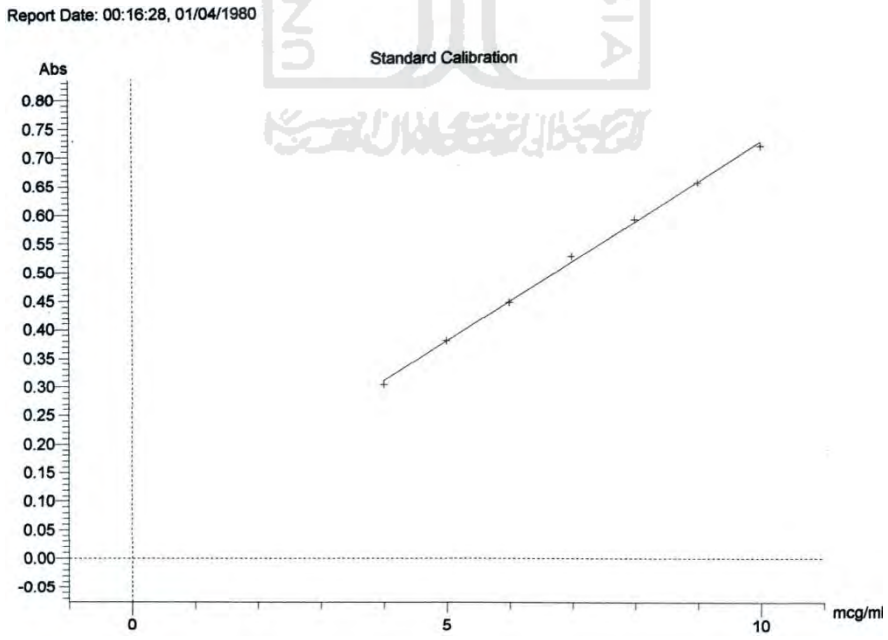
b. Pembuatan kurva baku

Pembuatan seri kadar larutan acetaminophen pada panjang gelombang 243 nm dilakukan untuk mendapatkan persamaan regresi linier dan korelasi. Hasil kurva baku yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan persamaan sehingga konsentrasi acetaminophen dapat diketahui. Hasil pengamatan serapan seri kadar acetaminophen dapat diketahui. Hasil pengamatan serapan seri kadar acetaminophen dapat dilihat pada tabel VIII berikut:

Tabel VIII. Data hasil serapan seri kadar acetaminophen dalam medium dapar fosfat pada panjang gelombang maksimum 243 nm.

Seri kadar (µg/ml)	Absorbansi
4	0,303
5	0,378
6	0,445
7	0,524
8	0,587
9	0,650
10	0,712

Berdasarkan data diatas maka diperoleh slope (b) 0.0683 dan intercept (a) 0.0357 dengan koefisien relasi (r) yaitu 0.9992. dari analisis regresi linier diperoleh persamaan kurva baku y = 0.0683 x + 0.0357, yang digunakan untuk penentuan kadar acetaminophen yang terdisolusi. Grafik kurva baku acetaminophen yang didapatkan seperti gambar berikut:



Gambar 15. Scaning kurva baku acetaminophen dalam medium dapar fosfat pH 5.8.

c. Penetapan kadar obat terdisolusi

Dalam penelitian ini, uji disolusi tablet acetaminophen dilakukan dengan menggunakan media dapat fosfat pH 5.8 sebanyak 900 ml. model pengaduk yang digunakan adalah model paddle dengan kecepatan putaran 50 rpm, suhu media disolusi disesuaikan dengan suhu tubuh yaitu 37±0.5°C.

Hasil uji disolusi tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab dan tanpa bahan penghancur dapat dilihan pada tabel XI berikut ini:

Tabel XI. Uji disolusi tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong, amprotab dan tanpa bahan penghancur.

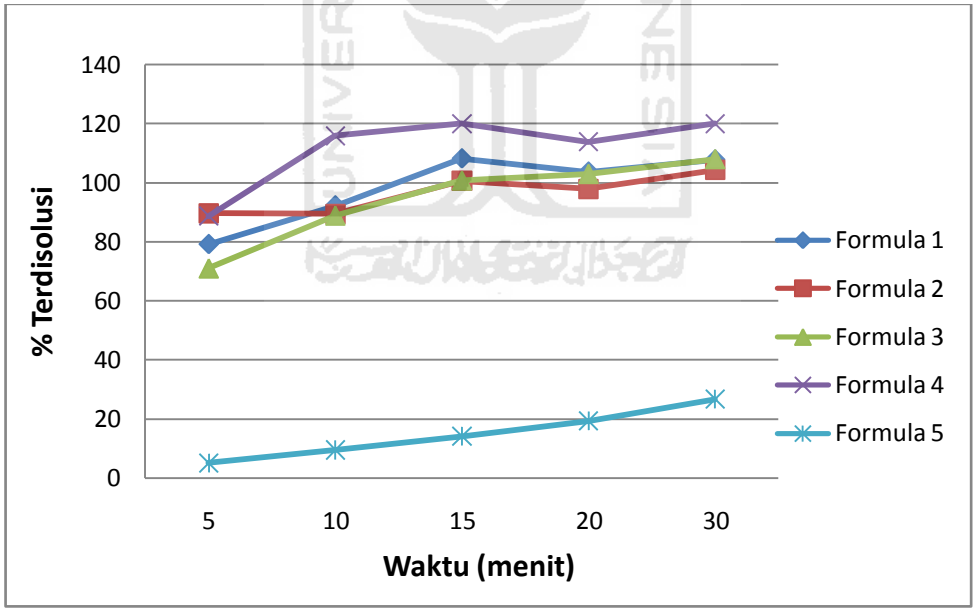
T (menit)	F I (%)	F II (%)	F III (%)	F IV (%)	FV (%)
5’	79,14 ± 6,39	89,52 ± 1,67	71,03 ± 7,71	88,68 ± 6,34	5,06 ± 071
10’	92,26 ± 3,87	89,40 ± 4,29	88,91 ± 2,22	115,82 ±1,64	9,49 ± 1,16
15’	108,2 ± 1,87	100,5 ± 4,43	100,58 ± 5,66	119,99 ±4,71	14,06 ± 2,68
20’	103,7 ± 3,18	97,87 ± 0,72	102,99 ± 2,46	113,85 ±1,81	19,32 ± 3,57
30’	107,8 ± 3,45	104,3 ± 3,76	108,02 ± 2,82	120,03 ±6,98	26,67 ± 2,05

Keterangan :
Formula I : Bahan penghancur pati ganyong 5%
Formula II : Bahan penghancur pati ganyong 10%
Formula III : Bahan penghancur pati ganyong 15%
Formula IV : Bahan penghancur amprotab 10%
Formula V : tanpa menggunakan bahan penghancur

Berdasarkan tabel XI data hasil disolusi tablet tersebut diperoleh % disolusi. Dalam tabel terlihat % terdisolusi pada menit ke-30 yang diperoleh % terdisolusi dari formula (I-IV) memenuhi persyaratan % terdisolusi tablet, hanya pada formula V yang % terdisolusinya tidak memenuhi persyaratan karena memang pada formula (V) itu tidak menggunakan bahan penghancur sehingga digunakan sebagai kontrol negatif. Menurut persyaratan Farmakope Indonesia edisi IV, tablet acetaminophen yang terdisolusi tidak kurang lebih 80% selama 30 menit [17]. Sehingga dapat dikatakan bahwa pati ganyong berpotensi sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen yang menggunakan bahan penghancur karena dalam waktu 30 menit tidak

lebih kurang dari 80% tablet telah terdisolusi, walaupun dalah hal ini masih dapat dikatakan pati ganyong tidak lebih baik dari pada amprotab yang digunakan sebagai bahan penghancur. Dalam uji disolusi ini masih banyak didapatkannya kesalahan yang dapat dilihat dari hasil % terdisolusi yang nilainya lebih dari 100%, kemungkinan hal tersebut dapat terjadi karena pada saat dilakukan pengadukan untuk mencampur bahan dengan zat aktif, zat aktif tidak tercampur secara merata, sehingga kandungan zat aktif dapat menumpuk pada tablet secara acak, dapat pula di akibatkan dari ketidak seragaman bobot tablet yang dihasilkan, hal lain yg dapat menuntukan adalah pada saat pengenceran adanya terjadi kesalahan, sehingga absorbansi yang terbaca menjadi tinggi, karena hanya dengan sedikit terjadi kesalahan pada pengenceran akan mempengaruhi nilai serapan yang terbaca oleh detektor UV-VIS.

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 acetaminophen

Keterangan:
Formula I : Bahan penghancur pati ganyong 5%
Formula II : Bahan penghancur pati ganyong 10%
Formula III : Bahan penghancur pati ganyong 15%
Formula IV : Bahan penghancur amprotab 10%
Formula V : tanpa menggunakan bahan penghancur

Dari gambar 16 menunjukan semakin meningkatnya waktu maka % terdisolusinya juga akan semakin meningkat. Pada formula I hasil % disolusi yang didapatkan selama 30 menit yaitu; (107,80%), formula 2 (104,32%), formula III (108.02%), formula IV (120.03%), formula V (26.67%). Dari data dapat dikatakaan bahwa semakin tinggi bahan penghancur yang digunakan maka akan mempercepat waktu terdisolusi suatu obat, jika kita melihat data yang dihasilkan dari formula I dan III, tapi pada formula II yang sebenarnya memiliki kadar pati ganyong sebagai bahan penghancur yang lebih tinggi malah sebaliknya, kadar % terdisolusinya kalah dari formula I yang kadarnya lebih kecil. Ini dapat disebabkan karena pada saat pembuatan granul kadar bahan pengikat yang digunakan pada formula II lebih besar, karena pada pembuatan granul pemberian bahan pengikat (gelatin) dilakukan dengan manual sampai dirasakan cukup untuk membuat adonan granul menjadi masa lunak. Tapi untuk keseluruhan data tablet yang menggunakan bahan penghancur pati ganyong dapat dikatakan baik karena % terdisolusi tablet selama 30 menit di dapatkan tidak lebih kurang 80% tabler terdisolusi.

Dari data juga kita dapat melihat bahwa tablet acetaminophen yang menggunakan amprotab (formula IV) sebagai bahan penghancur, memiliki % terdisolusi yang lebih baik di bandingkan dengan ganyong, dengan % terdisolusi pada menit ke 30 mencapai (120,03%) dengan kadar amprotab yang hanya 10%. sedangkan pada pati ganyong yang menggunakan kadar 15% hanya terdosolusi sebanyak (108,02%), jadi dapat disimpulkan bahwa amprotab sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet acetaminophen lebih baik dari pada pati ganyong sebagai bahan penghancur.

Pada formula V yang tidak menggunakan bahan penghancur sama sekali (kontrol negatif), persen terdisolusi yang di dapatkan kurang baik karena dalam waktu 30 menit hanya (26,67%) tablet yang terdisolusi, jauh dari yang di syaratkan Farmakope Indonesia edisi IV yang mengatakan tablet yang baik jika % terdisolusinya selama 30 menit lebih kurang 80% tablet terdisolusi. Hal ini dapat disebabkan karena proses pecahnya tablet yang lama diakibatkan tidak adanya bahan penghancur, padahal bahan penghancur akan menyebabkan air akan mudah terserap lewat pori-pori tablet dan akan

menyebabkan amilum yang terdapat di dalamnya terdeformasi menjadi bentuk yang lebih besar sehingga akan dapat mendesak tablet menjadi pecah. Aksi penyerapan air ini dinamakan dengan aksi kapiler, hal inilah yang tidak terjadi pada formula V sebagai kontrol negatif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pati yang terkandung dalam ganyong (*Canna Edulis* Ker.) dapat digunakan sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet jika dilihat pada uji granul dan uji fisik tablet yang telah dilakukan.
2. Penggunaan pati ganyong dengan konsentrasi 15% menunjukan gambaran sebagai bahan penghancur yang lebih baik. Hal ini terlihat dari evaluasi waktu hancur 4.57 menit dan % terdisolusi pada menit 30 sebesar 108,02%.
3. Dari hasil evaluasi granul dan sifat fisik tablet didapatkan hasil bahwa amprotab yang di gunakan sebagai bahan penghancur dalam sediaan tablet lebih baik dari pada pati ganyong.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai stabilitas tablet acetaminophen dengan bahan penghancur pati ganyong dan modifikasi pati ganyong sehingga di dapatkan pati ganyong yang maksimal yang dapat digunakan dalam sediaan tablet.

DAFTAR PUSTAKA

(1) Allen, Jr., Popovich, and Ansel, 2005, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System* Eighth Edition, Lippincott Williams and Wilkins, America, 228-245.

(2) Rukmana, R, 2000, *Ganyong Budi Daya dan Pasca Panen*, Kanisius, Yogyakarta,12-14, 16, 33.

(3) Hidayat, N, 2008, *Pati Ganyong Potensi Lokal yang Belum Termanfaatkan,* http://kulinologi.biz/preview.php?view&id=264, (diakses 19-09-2011)

(4) Vidianni, 2009, Karakteristik Fisikomekanik Dan Fisikokimia Amilum Ganyong (*Canna Edulis* Ker.) Sebagai Bahan Tambahan Sediaan Farmasi, *Skripsi,* Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

(5) Voigt, R, 1984, *Buku Pelajaran Tehnologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono, Edisi V, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta 165-167, 445-447, 607.

(6) Surayya, Lily Eka Putri, and Sukandar, Dede, 2008, Starch conversion of ganyong (Canna edulis Ker.) to bioethanol using acid hydrolysis and fermentation, *Biodiversitas*., 9(2) : 112-116.

(7) Deman, J.M., 1997, *Kimia Makanan Edisi kedua,* Penerbit ITB Bandung, 191-195.

(8) Haryadi, 1982, *Modifikasi Kimia Pati*, *Agritech*, Vol. 3, No. 3 dan 4, 38.

(9) Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, Edisi IX, Fakultas Teknik Pertanian dan Fakultas Pasca Sarjana. IPB.

(10) Gaman, D.M., Sherrington, 1994, *Ilmu Pangan; Pengatar Ilmu Pangan Nutrisi Dan Mikrobiologi*, Edisi 2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 15-19.

(11) Anonim,2010,*Ganyong*,http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Ganyong.pdf (diakses tanggal 13 mei 2011).

(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) 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.

(14) Lachman, L., Lieberman H. A., Kanig, J. L, 1994., Teori dan Praktek Farmasi Industri, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, edisi II, Universitas Indonesia, Jakarta, 644-646, 651-659, 685-691, 697-704, 760-779.

(15) Sulaiman, T.N.S, 2007., *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 1-5, 128-142, 198-214.

(16) Banker, G. and Rhodes, C., 1995, *Modern Pharmaceutics*, Third Edition, Macel Dekker Inc, New York, 341-372.

(17) Rudnic, E, Schwartz, J.B, 1995, *Oral Solid Dosage Form, Remington's: The Sciences and Practice of Pharmacy*, 19 th Edition, Mack Publishing, Easton, Pensylvania, hal 1617-1641.

(18) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 4-6, 107, 488, 649, 688.

(19) Kusuma, I, A., 2008, Optimasi Formula Sediaan Tablet Teofilin Dengan Starch 1500 Sebagai Bahan Penghancur Dan Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Dengan Model Simplex Lattice Design, *skripsi,* Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

(20) Handayani, O.D.P.T, 2009, Potensi Pati Pisang Kepok *(Musa Paradisiacca)* Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Tablet Acetaminophen, *Skripsi,* Jurusan Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

(21) Anonim, 1978, *Formularium Nasional*, Jilid II, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 3.

(22) Anonim, 2007, *USP30-NF25 Pharmacopeia The Standard Of Quality*, The United States Pharmacopeial Convention, Twinbrook Parkway, Rockville, 277, 643.

(23) Syukri, Y., 2002, *Biofarmasetika,* UII Press, Yogyakarta, 31-38.

(24) Shargell, L, and YU, A.B.C., 2005, *Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan*, Edisi II, Diterjemahkan oleh Nanizar Zaman, Airlangga Press, Surabaya, 96-102.

(25) Richana, N., Sunarti, T.C.,2004, Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati Dari Umbi Ganyong, Suweg, Umbi Kelapa dan Gembili, *J.Pascapanen* 1(1), 29-39.

(26) Ibezim, E.,C., Oroefule, S., I., Omeje, E., O., Onyishi, V., I., and Odoh, U.,E 2008, The role of ginger starch as a binder in acetaminophen tablets, Sci.Res Essays 3(2):048, dalam http://www.academicjournals.org/SRE, diakses tanggal 28 april 2009.

(27) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 6-8.

LAMPIRAN

Lampiran I

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:55/UII/Jur Far/det/VI/2011

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

Nama	:	Teguh Ferry Kurniawan
NIM	:	06613176
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. Uji waktu alir (detik)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	6.11	6.16	6.45	7.79	7.23
2	6.1	6.13	6.24	7.87	7.2
3	5.88	6.29	6.32	7.53	7.2
4	5.82	6.14	6.22	7.46	7.32
5	6.1	6.2	6.21	7.55	7.21
X	6.002	6.184	6.288	7.64	7.232
SD	0.140	0.065	0.100	0.179	0.051

2. Uji kelembaban (%)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	2	2.39	1.99	1.97	2.2
2	1.98	2.2	2	2.19	2.38
3	2.19	2.3	2.39	2	2.39
4	2.2	2.19	2	1.98	2
5	2.2	2.2	1.97	2.1	2.2
X	2.114	2.256	2.07	2.048	2.234
SD	0.113	0.087	0.179	0.095	0.160

3. Uji sudut diam (°)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	27.15	27.474	26.565	26.565	26.565
2	26.854	27.451	27.758	26.565	30.91
3	26.854	27.451	27.604	26.565	27.699
4	26.565	27.758	27.758	26.854	27.428
5	26.565	27.15	27.15	26.565	27.135
X	26.798	27.457	27.367	26.623	27.947
SD	0.244	0.215	0.513	0.129	1.709

Keterangan :

F I : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 5 % b/b

F I I : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 12,5 % b/b

F III : tablet asetaminofen dengan penghancur amilum umbi ganyong konsetrasi 20 % b/b

F IV : tablet asetaminofen dengan penghancur amprotab (kontrol positif) konsetrasi 12,5 % b/b

F V : tablet asetaminofen dengan tanpa bahan penghancur (kontrol negatif

Lampiran 3

DATA HASIL UJI KUALITAS FISIK TABLET

1. Uji keseragaman bobot tablet(mg)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	652	653	658	651	655
2	650	647	656	653	658
3	647	652	668	652	657
4	660	650	650	651	660
5	655	650	656	653	655
6	647	667	650	654	660
7	652	648	662	649	660
8	655	653	648	651	650
9	643	660	654	660	650
10	655	647	662	657	661
11	657	653	652	657	653
12	652	653	652	652	652
13	649	659	647	656	650
14	660	642	650	650	650
15	660	648	656	649	649
16	650	655	660	660	647
17	650	655	665	652	651
18	649	662	663	653	654
19	653	657	658	647	647
20	647	652	650	657	651
X	652.15	653.15	655.85	653.2	653.5
SD	4.760	5.842	6.046	3.607	4.525
CV (%)	0.730	0.895	0.922	0.552	0.692

2. Uji kekerasan tablet (kg/cm^2)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	4.83	5.51	3.57	5.92	5.81
2	3.77	5.5	3.38	5.88	5.92
3	7.48	5.98	3.35	5.24	5.88
4	5.24	5.85	3.39	6.04	5.22
5	5.98	5.22	2.53	5.12	5.92
6	6.07	4.71	3.94	6.3	6.12
7	6.06	4.76	3.42	4.78	6.4
8	5.64	5.38	4.02	6.12	4.92
9	5.7	5.46	4.5	5.79	5.47
10	6.31	6.08	4.21	5.5	6.12
X	5.708	5.445	3.631	5.669	5.778
SD	0.976	0.463	0.558	0.491	0.449

3. Uji kerapuhan tablet (%)

Replikasi	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
1	0.827	0.827	1.683	0.4	0.5
2	0.899	0.974	1.595	0.57	0.38
3	0.525	0.758	1.58	0.6	0.6
X	0.750	0.853	1.619	0.523	0.493
SD	0.198	0.110	0.056	0.108	0.110

4. Waktu hancur tablet (detik)

Replikasi	F I	F II	F III	F.IV	F.V
1	7.27	5.03	4.19	3.41	23.47
2	7.12	5.24	5.02	3.45	22.21
3	7.04	5.27	4.51	3.43	23.16
X	7.143	5.180	4.573	3.43	22.95
SD	0.117	0.131	0.419	0.02	0.65

Lampiran 4

HASIL DISOLUSI

Formula 1

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	83.881	83.986	69.544	79.13	8.308
10	92.509	97.173	87.103	92.26	5.040
15	105.905	107.520	111.175	108.200	2.700
20	100.392	108.376	102.511	103.760	4.136
30	108.360	103.139	112.082	107.860	4.492

Formula 2

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	87.061	90.356	91.146	89.521	2.167
10	83.040	91.653	93.508	89.400	5.586
15	104.527	103.250	93.985	100.587	5.753
20	98.742	97.987	96.886	97.872	0.933
30	106.437	107.798	98.741	104.325	4.884

Formula 3

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	81.264	70.590	61.234	71.029	10.022
10	91.255	85.690	89.798	88.914	2.886
15	106.163	103.747	92.374	100.761	7.363
20	106.216	99.812	102.952	102.994	3.202
30	110.605	103.822	109.629	108.019	3.667

Formula 4

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	96.680	80.209	89.170	88.687	8.246
10	117.849	115.994	113.609	115.817	2.126
15	126.980	117.430	115.561	119.990	6.125
20	116.548	112.245	112.751	113.848	2.352
30	113.209	130.348	116.547	120.035	9.086

Formula 5

Waktu (menit)	% Terdisolusi			X (%)	SD
	R 1	R 2	R 3		
5	4.727	4.358	6.110	5.065	0.924
10	9.417	8.026	11.034	9.492	1.505
15	12.075	12.015	18.100	14.063	3.496
20	16.798	16.472	24.684	19.318	4.650
30	24.681	25.626	29.696	26.668	2.665

Lampiran 5

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)

