

DIREKTORAT PERPISTAKAAN UII  
INVENTARIS SUMBANGAN

TANGGAL: / /

NO. INV. :

AMILUM GANYONG (*Canna edulis*, Ker) SEBAGAI BAHAN  
PENGHANCUR SECARA EKSTERNAL TABLET METAMPIRON DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK TABLET

SKRIPSI



Disusun Oleh :

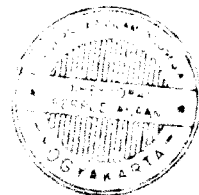
DENIA YUNI WULANDARI

No. Mhs 99 613 003

NIRM 990051012807120003

JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA

2004



## **PERNYATAAN**

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

Jogjakarta , 2004

Penulis

Denia Yuni Wulandari

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Amilum .....	4
2. Tablet .....	6
3. Bahan Tambahan Tablet .....	8
4. Metode Pembuatan Tablet .....	12
5. Pemeriksaan Kualitas Granul .....	16
6. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet .....	17
7. Penetapan Kadar Zat Aktif .....	18
8. Monografi Bahan Aktif dan Tambahan .....	18
B. Landasan Teori .....	21
C. Hipotesis .....	22
D. Rencana Penelitian .....	23
<b>BAB III. CARA PENELITIAN</b> .....	24
A. Bahan dan Alat yang Digunakan .....	24
1. Bahan-bahan yang digunakan .....	24

2. Alat-alat yang digunakan .....	24
B. Jalannya Penelitian .....	25
1. Pembuatan Amilum Ganyong .....	26
2. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Ganyong .....	26
3. Pembuatan Formula Tablet Metampiron .....	27
4. Pembuatan Granul .....	28
5. Pengujian Sifat-Sifat Fisik Granul .....	29
6. Pembuatan Tablet .....	30
7. Pengujian Sifat-Sifat Fisik Tablet .....	30
8. Penetapan Kadar Zat Aktif .....	31
C. Cara Analisis Hasil .....	34
1. Pendekatan Teoritis .....	34
2. Pendekatan Statistik .....	34
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Ganyong dan Metampiron .....	35
B. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul .....	37
1. Waktu Alir .....	38
2. Sudut Diam .....	39
3. Indeks Pengetapan .....	40
C. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet .....	41
1. Keseragaman Bobot .....	42
2. Kerapuhan .....	43
3. Waktu Hancur .....	44
4. Kemampuan Menyerap Air .....	45
D. Penetapan Kadar Zat Aktif .....	47
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan .....	50
B. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel I. Perbedaan sifat-sifat amilosa dan amilopektin .....	4
Tabel II. Modifikasi formula tablet metampiron .....	28
Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong .....	35
Tabel IV. Hasil pemeriksaan kualitatif metampiron .....	37
Tabel V. Hasil pemeriksaan sifat fisik granul .....	37
Tabel VI. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet .....	41
Tabel VII. Penetapan kadar zat aktif dalam tablet .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Rumus bangun metampiron .....	18
Gambar 2. Skema jalannya penelitian .....	25
Gambar 3. Kurva daya serap air.....	46
Gambar 4. Kurva baku hubungan antara absorbansi dengan kadar Metampiron .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Gambar mikroskopik amilum ganyong .....	53
Lampiran 2. Determinasi tanaman ganyong .....	54
Lampiran 3. Uji waktu alir granul .....	56
Lampiran 4. Uji sudut diam granul .....	60
Lampiran 5. Uji pengetapan granul .....	64
Lampiran 6. Uji keseragaman bobot tablet .....	65
Lampiran 7. Uji kerapuhan tablet .....	70
Lampiran 8. Uji waktu hancur tablet .....	71
Lampiran 9. Uji daya serap air .....	75
Lampiran 10. Data <i>operating time</i> dan kurva baku .....	79
Lampiran 11. Data absorbansi formula I dan formula II .....	81
Lampiran 12. Data absorbansi formula III dan penetapan kadar zat aktif .....	82



## INTISARI

Telah dilakukan penelitian penggunaan amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) sebagai bahan penghancur secara eksternal tablet metampiron, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan amilum ganyong sebagai bahan penghancur tablet metampiron yang ditambahkan secara ekstragranular dan pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet. Bahan penghancur adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tablet dengan tujuan agar tablet dapat hancur bila kontak dengan lingkungan berair. Amilum merupakan salah satu jenis bahan penghancur yang dikenal luas dalam proses pembuatan tablet dan biasanya amilum ditambahkan dalam keadaan kering secara ekstragranular.

Pembuatan tablet dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah dan dibuat formula tablet dengan seri kadar bahan penghancur 5%, 7%, 9% yang ditambahkan secara ekstragranular. Granul basah yang diperoleh diayak dengan ayakan 12 mesh kemudian dikeringkan pada suhu 50<sup>0</sup>C, selanjutnya granul kering diayak dengan ayakan ukuran 14 mesh. Kemudian dilakukan uji fisik granul meliputi waktu alir, pengetapan, dan sudut diam. Granul dikempa dengan kekerasan dikontrol tiap 20 tablet (tekanan tetap). Tablet yang dihasilkan diuji sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kerapuhan, waktu hancur, dan daya serap air oleh tablet, dilakukan pula penetapan kadar zat aktif tablet. Data yang diperoleh dibandingkan dengan literatur yang ada kemudian diuji secara statistik dengan analisis variansi 1 jalan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tablet metampiron dengan bahan penghancur amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) memiliki sifat fisik tablet yang memenuhi syarat. Bahan penghancur dengan kadar 5% menghasilkan tablet dengan waktu hancur yang sudah memenuhi syarat yaitu 9,59 menit, penambahan kadar amilum menjadi 7% dan 9% menyebabkan waktu hancur semakin cepat yaitu menjadi 8,44 dan 8,21 menit.

Kata kunci : Amilum ganyong, bahan penghancur, eksternal, metampiron.



## ABSTRACT

Have been done the research of use of ganyong starch (*Canna edulis*, Ker) upon which disintegrants externally is tablet metampiron which aim to know the ability of ganyong starch as disintegrating agent added externally metampiron tablet and the effect to the physical characteristic of the tablet. Disintegrants is a substance enhanced into tablet to have a purpose tablet dissolve when contact with water. Starch is one of disintegrant and has been widely used in the process of tablet production, based on it's inert activity starch can be mixed with almost of drugs without any reaction. Starch usually was added in dried extragranular form.

The tablet formulation was achieved through wet granulation method, this research used ganyong starch at concentration of 5%, 7%, 9%. Wet Granule sieved with the sieve of size measure 12 mesh; then dried at temperature 50<sup>0</sup>C, dry granule sieved with the sieve size measure 14 mesh. Granule to be done by a physical characteristic covering flow time, angle of repose, and tapping. Herein after pressed to granule with supervise hardness every 20 tablet (pressure remain to). Tested tablet it's physical characteristic covering uniformity of weight, disintegration time, brittleness, water uptake, and determination of active substance. The result obtained to be compared with literature and to be done by statistic test one way anova with reliable level 95% then continued with t test.

Result of research indicate that the tablet metampiron with the of disintegrants of ganyong starch (*Canna edulis*, Ker) measuring up to standard tablet physical. The result showed that 5% of ganyong starch had acceptable disintegration time of 9,59 minutes, where as the concentration of 7% and 9% increased the disintegration time up 8,44 and 8,21 minutes.

Keyword : Ganyong starch, disintegrant, external, metampiron.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**Berjudul**

**AMILUM GANYONG (*Canna edulis, Ker*) SEBAGAI BAHAN  
PENGHANCUR SECARA EKSTERNAL TABLET METAMPIRON DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK TABLET**

**Oleh :**

**DENIA YUNI WULANDARI**

**No. Mhs 99 613 003**

**NIRM 990051012807120003**


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

Tanggal : 24 Februari 2004


Penguji

Tanda tangan

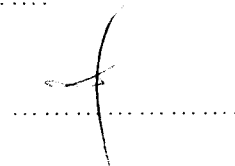
1. Dra. Mimiék Murrukmihadi, SU., Apt



2. Atik Hidayati, S.Si., Apt



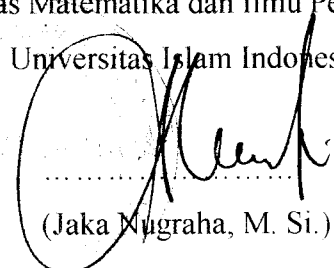
3. Drs. Mufrod, M. Sc., Apt



Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



(Jaka Nugraha, M. Si.)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Bahan penghancur merupakan salah satu bahan tambahan yang sangat penting, bahan ini akan menghancurkan tablet bila bersentuhan dengan air atau cairan saluran pencernaan. Tablet akan hancur menjadi partikel-partikel kecil dan akhirnya obat akan larut. Bahan penghancur dapat berfungsi menarik air ke dalam tablet, mengembang dan menyebabkan tablet pecah menjadi fragmen-fragmen. Fragmen-fragmen tablet tersebut mungkin sangat menentukan kelarutan selanjutnya dari obat dan tercapainya bioavailabilitas yang diharapkan (Aulton, 1994; Esezobo dan Ambujam, 1982).

Pada pembuatan tablet secara granulasi basah dikenal tiga cara penambahan bahan penghancur, yaitu :

- 1) Ekstragranular, bahan penghancur ditambahkan bersama-sama bahan pelicin pada granul kering setelah diayak, yang bertujuan memecah tablet menjadi granul setelah kontak dengan air.
- 2) Intragranular, bahan penghancur ditambahkan sebelum proses granulasi atau ikut digranul bersama dengan obat dan bahan pengisi, yang bertujuan menghancurkan tablet menjadi granul dan partikel-partikel penyusunnya.

3) Kombinasi ekstragranular dan intragranular, merupakan perpaduan dari kedua cara sebelumnya, dengan tujuan agar proses penghancuran tablet lebih baik (Kanig dan Rudnig, 1984).

Amilum merupakan salah satu jenis bahan penghancur yang sangat sering digunakan dan dikenal luas dalam proses pembuatan tablet. biasanya amilum ditambahkan dalam keadaan kering dan secara ekstragranular (Hess, 1987).

Umbi Ganyong (*Canna edulis*, Ker) yang berumur antara 15-18 bulan banyak mengandung pati. Di Indonesia untuk mendapatkan umbi ganyong tidaklah sulit, sebab jenis tanaman ini mudah tumbuh hampir di semua tipe tanah. Disamping harganya murah tanaman ini mudah mengembangkannya. Umumnya hasil yang diperoleh hanya digunakan untuk konsumsi keluarga saja (Rukmana, 2000). Sebelumnya Hidayati (1985) telah melakukan penelitian menggunakan amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) sebagai bahan pengikat tablet parasetamol, hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan sifat-sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur.

Berdasar hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) sebagai bahan penghancur yang ditambahkan secara eksternal terutama pada tablet metampiron dan pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet.

## **B. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas, maka timbul suatu permasalahan :

1. Apakah umbi ganyong (*Canna edulis*, Ker) yang selama ini hanya dikenal sebagai sumber karbohidrat jika diolah menjadi amilum, dapat berpotensi sebagai bahan penghancur tablet metampiron yang ditambahkan secara ekstragranular dan pengaruhnya terhadap waktu hancur tablet.
2. Bagaimana pengaruh amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) sebagai bahan penghancur yang ditambahkan secara eksternal terhadap sifat fisik lainnya pada tablet metampiron.

## **C. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui potensi amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker) sebagai bahan penghancur pada tablet metampiron yang ditambahkan secara ekstragranular dan pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Amilum

Amilum merupakan cadangan makanan utama pada tanaman, yang merupakan gabungan dari dua polisakarida, yaitu amilopektin ( $\alpha$ -amilosa) yang merupakan polimer rantai bercabang dan amilosa ( $\beta$ -amilosa) merupakan molekul berantai lurus. Amilum telah biasa digunakan sebagai bahan penghancur (Evans, 1989).

Amilum merupakan bahan tambahan yang sangat luas pemakaiannya, karena bersifat inert dan dapat dicampur dengan hampir semua obat tanpa menimbulkan terjadinya reaksi. Adapun kekurangannya adalah pada sifat alir dan kompresibilitasnya kurang baik sehingga tablet yang kadar amilumnya besar kekerasannya menurun, maka penggunaannya sebagai pengisi terbatas, lebih banyak digunakan sebagai penghancur dengan kadar 5-20% (Sheth *et al*, 1980; Banker, 1980). Perbedaan amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada tabel berikut (Hecman, 1977) :

Tabel I. Perbedaan sifat-sifat amilosa dan amilopektin

Sifat	Amilosa	Amilopektin
Reaksi dengan Iodin	Biru kelam	Merah ungu
Bahan	250.000	1.000.000
Analisis sinar X	Kristanilitas tinggi	Amorf
Kelarutan dalam air	Larut	Tidak larut
Kemantapan larutan	Retrogradasi	Mantap

Ganyong merupakan salah satu tanaman penghasil amilum. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan, dengan kondisi iklim yang ideal pada kisaran suhu 28<sup>0</sup>C-32<sup>0</sup>C, kelembaban udara (RH) 50%-80%, dan bercurah hujan 1.120 mm per tahun.

Tanaman ganyong merupakan tumbuhan semak berbatang basah (*herbaceous*) yang bersifat merumpun dan menahun. Batang tumbuh tegak, dengan tinggi 0,9-1,8 m, pada tanah yang subur dapat mencapai tinggi 3 m. batang bulat sampai agak pipih, merupakan kumpulan pelepah daun yang secara teratur saling menutupi (tumpang tindih), sehingga disebut batang semu atau batang palsu.

Daunnya lebar berwarna hijau atau kemerah-merahan, letak daun berselang seling dengan satu helai daun pada setiap satu tangkai daun. Bunga ganyong berbentuk seperti terompet, menarik, berwarna merah dengan variasi warna kuning di bagian pangkal. Bunga ganyong termasuk bunga sempurna (*hermaphrodite*), tetapi kadang-kadang benang sarinya tidak memiliki kepala sari (*anthera*), sehingga benang sarinya mandul. Bila terjadi penyerbukan bunga, akan dihasilkan buah.

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman ganyong diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Ordo : Zingiberales

Famili : Cannaceae

Spesies : *Canna edulis* Ker (Steenis, 1975).

## 2. Tablet

Tablet adalah sediaan obat padat takaran tunggal. Sediaan ini dicetak dari serbuk kering, kristal atau granulat, umumnya dengan penambahan bahan pembantu, pada mesin yang sesuai, dengan menggunakan tekanan tinggi. Tablet dapat memiliki bentuk silinder, kubus, batang dan cakram, serta bentuk seperti telur dan peluru. Kesempurnaan dimiliki bentuk bundar, bentuk melengkung cembung ganda atau bentuk cakram. Garis tengah tablet pada umumnya berukuran 5-17 mm, sedangkan bobot tablet 0,1-1 g (Voigt, 1995).

Sediaan tablet memiliki beberapa keunggulan antara lain :

1. Tablet merupakan bentuk sediaan yang utuh dan menawarkan kemampuan terbaik dari semua bentuk sediaan oral untuk ketepatan ukuran serta variabilitas kandungan yang paling rendah.
2. Tablet merupakan bentuk sediaan yang ongkos pembuatannya paling rendah.
3. Bentuk sediaan oral yang paling ringan dan paling kompak.
4. Bentuk sediaan oral yang paling mudah dan murah untuk dikemas serta dikirim.
5. Pemberian tanda pengenal produk pada tablet paling mudah dan murah; tidak memerlukan langkah pekerjaan tambahan bila menggunakan permukaan pencetak yang bermonogram atau berhiasan timbul.



6. Tablet paling mudah ditelan serta paling kecil kemungkinan tertinggal ditenggorokan, terutama bila bersalut yang memungkinkan pecah atau hancurnya tablet tidak segera terjadi.
7. Tablet bisa dijadikan produk dengan profil pelepasan khusus, seperti pelepasan diusus atau produk lepas lambat.
8. Tablet merupakan bentuk sediaan oral yang paling mudah untuk diproduksi secara besar-besaran.
9. Tablet merupakan bentuk sediaan oral yang memiliki sifat pencampuran kimia, mekanik dan stabilitas mikrobiologi yang paling baik (Lachman dkk, 1986).

Tujuan desain dan fabrikasi tablet kempa adalah untuk memberikan obat melalui mulut dalam bentuk yang memadai, dalam jumlah yang tepat pada atau waktu yang tepat, ditempat yang diinginkan. Disamping sifat kimia dan fisika dari obat yang akan diformulasi, desain fisik yang sebenarnya, proses fabrikasi, serta uji kimia lengkap atas tablet dapat memberikan efek yang berarti pada kemanjuran dari obat yang akan diberikan (Aulton, 1994).

Dari segi lain, tablet harus dapat melepas zat berkhasiat ke dalam tubuh dengan cara yang dapat diramalkan serta tepat atau dapat diulang; harus stabil secara kimia sepanjang waktu, sehingga tidak memungkinkan terjadi pemalsuan atau penurunan zat berkhasiat (Lachman dkk, 1986).

### 3. Bahan Tambahan Tablet

#### a. Bahan Pengisi (*fillers, diluents*)

Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan pada formula dengan jumlah zat aktif yang relatif kecil, untuk menambah besarnya tablet agar sesuai. Berdasarkan kelarutan dalam air, bahan pengisi dibedakan menjadi dua yaitu : Bahan pengisi yang larut dalam air misalnya laktosa, sukrosa, manitol, dan sorbitol. Sedangkan bahan pengisi yang tidak larut dalam air misalnya dikalsium fosfat, kalsium fosfat, dan amilum (Sheth *et. al.*, 1980).

Bahan pengisi ini dapat menjamin tablet memiliki ukuran atau massa yang dibutuhkan (0,1-0,8 g). Contoh bahan pengisi yang umum digunakan adalah laktosa, sukrosa, dekstrosa, manitol, amilum, mikrokristalin, selulosa, dikalsium fosfat (Newman, 1990).

#### b. Bahan Pengikat (*binders*)

Bahan pembantu ini dimaksudkan untuk memberikan kekompakan dan daya tahan tablet, merekatkan partikel serbuk dan membentuk granul. oleh karena itu bahan pengikat menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granulat. Demikian pula kekompakan tablet dapat dipengaruhi, baik oleh tekanan pencetakan maupun oleh bahan pengikat.

Jika jumlah bahan pengikat yang ditambahkan terlalu banyak maka granul yang terbentuk akan keras sehingga tablet sukar hancur dalam lambung, sebaliknya jika terlalu sedikit maka granul yang terbentuk kurang keras sehingga tablet bisa *capping*. Contoh bahan pengikat: amilum, gelatin polivinil pirolidon, metil selulosa, PEG, tragacant (Newman, 1990).

c. Bahan Pelicin (*lubricant*)

Bahan ini dapat berfungsi untuk memudahkan pengeluaran tablet keluar ruang cetak melalui pengurangan gesekan antara dinding dalam lubang ruang cetak dengan permukaan sisi tablet. Demikian pula mereka harus dapat mengurangi dan mencegah gesekan stempel bawah pada lubang ruang cetak, sehingga stempel bawah tidak macet. Fungsi bahan pelicin yaitu :

1. *Lubricant*, mengurangi gaya gesek antara dinding *die*, dengan sisi tablet pada saat tablet keluar dari *die*.
2. *Glidants*, memperbaiki sifat alir granul agar mudah mengalir dari *hopper* ke dalam *die*.
3. *Anti adherents*, mencegah melekatnya bahan yang dikempa pada permukaan *punch* dan *die* (Bos, 1990).

Magnesium stearat dalam formula berfungsi sebagai pelicin. Konsentrasi dan lama pencampuran berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik tablet dan kecepatan pelarutan (Bolhuis, 1987). Penelitian tentang fenomena ini telah banyak dilakukan, magnesium stearat memberikan pengaruh negatif terhadap waktu hancur dan kecepatan pelarutan tablet (Ran loye dan Parrott, 1979).

Bila konsentrasi magnesium stearat tinggi, sifatnya yang hidropobik akan membentuk film yang menghambat penetrasi dan volume penyerapan air akan berkurang. Penggunaan dalam formula adalah 1% atau kurang (Gunsel dan Kanig, 1976).

Hasil terbaik pada saat ini dapat diperoleh melalui bahan pelicin talk atau talk disilikonasi (talk yang dijenuhkan dengan emulsi silikon) (Bos, 1990).

d. Bahan Penghancur (*disintegrans*)

Bahan penghancur memiliki arti yang khusus, oleh karena jenis tablet apapun harus cepat hancur di dalam air atau cairan lambung. Banyak faktor yang berperan dalam kehancuran tablet. Mulai dari jenis dan jumlah bahan obat yang diracik termasuk seluruh bahan pembantu yang ditambahkan, khususnya bahan pengikat dan bahan pelincir yang umumnya dapat menurunkan waktu hancur. Kanji USP dan jenis-jenis lainnya adalah jenis-jenis bahan penghancur yang paling umum dipakai, harganya juga paling murah. Biasanya digunakan dengan konsentrasi 5-20% dari berat tablet. Modifikasi kanji seperti Primogel dan Explotab, sebagai pengganti yang murah dari karboksilmetil, digunakan dengan konsentrasi rendah (1-8%, dilaporkan adalah 4% yang optimum). Macam-macam kanji sebelum gelatinisasi juga dipakai sebagai bahan penghancur, biasanya dalam konsentrasi 5% (Kamp, 1987; Lachman dkk, 1986).

Metode penambahan bahan penghancur :

1. Intraganular, yaitu bahan penghancur ditambahkan sebelum proses granulasi, dengan demikian bahan penghancur ikut digranul bersama bahan obat dan bahan pengisi. Bertujuan agar bahan tersebut dapat menghancurkan tablet menjadi granul dan partikel-partikel serbuk penyusun.
2. Ekstraganular, yaitu bahan penghancur ditambahkan bersama-sama dengan bahan pelicin pada granul kering setelah diayak, yang bertujuan agar tablet dapat pecah menjadi granul setelah kontak dengan air.

3. Kombinasi Intragranular-ekstragranular, merupakan perpaduan dari kedua cara sebelumnya (Kanig dan Rudnig, 1984).

Mekanisme aksi bahan penghancur dalam proses penghancuran tablet dikenal beberapa cara, antara lain :

1. Pengembangan (*swelling*)

Air merembes dalam tablet melalui celah antar partikel atau lewat jembatan hidrofil yang dibentuk oleh bahan penghancur. Dengan adanya air maka bahan penghancur akan mengembang, dimulai dari bagian lokal lalu meluas ke seluruh bagian tablet. Akhirnya pengembangan bahan penghancur menyebabkan tablet pecah dan hancur.

2. Perubahan Bentuk (*deformation*)

Pada saat pengembangan tablet, beberapa partikel ada yang mengalami deformasi plastik, masuknya air ke dalam tablet akan memacu partikel kembali ke bentuk semula, akhirnya tablet akan hancur.

3. Aksi Kapiler (*wicking*)

Begitu tablet kontak dengan air, maka air akan segera masuk dalam tablet melalui saluran pori yang terbentuk selama proses pentabletan. Karena sifat hidrofilisitas bahan penghancur, maka perembesan air lewat pori akan lebih cepat dan efektif, sehingga akan memisahkan partikel-partikel granul dan menghancurkan tablet.

4. *Repulsion*

Air yang masuk ke dalam pori-pori tablet akan menetralkan muatan listrik antar partikel yang terbentuk pada saat pengempaan. Muatan listrik

## 1. Metode Granulasi

### a. Granulasi Kering (*Dry Granulation*)

Sebagai pengganti metode granulasi basah bagi obat-obat yang peka terhadap air dan pemanasan, maka digunakan metode granulasi kering.

Pada metode ini granul dibentuk dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran bahan obat, pengisi, pengikat dan atau tanpa bahan penghancur menjadi tablet besar yang menjadi *slug*, dan setelah itu memecahkan kembali menjadi granul dengan ukuran yang dikehendaki untuk tablet (Shet *et al*, 1980).

### b. Granulasi Basah (*Wet Granulation*)

Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan karena memiliki keuntungan, antara lain :

1. Kohesifitas dan kompresibilitas diperbaiki dengan adanya bahan pengikat yang akan melapisi tiap partikel serbuk, sehingga partikel-partikel tersebut saling melekat menjadi granul.
2. Untuk zat aktif dalam dosis tinggi yang mempunyai sifat alir dan kompresibilitas rendah yang dibuat dengan metode granulasi basah membutuhkan bahan pengikat yang lebih sedikit.
3. Kecepatan pelepasan zat aktif yang bersifat hidrofob dapat diperbaiki dengan metode ini, yaitu dengan memilih pelarut yang cocok.

Dalam metode granulasi basah, bahan obat, bahan pengisi dibuat granul dengan larutan bahan pengikat. Granul yang diperoleh setelah kering ditambah

bahan pelicin dan atau bahan penghancur kemudian dicetak menjadi tablet. (Bolhuis, 1987).

Namun kedua metode ini memiliki beberapa kesulitan, antara lain :

1. Memerlukan alat-alat khusus seperti granulator dan pengering
2. Memerlukan tempat yang luas
3. Memerlukan banyak energi (Lachman dkk, 1986).

## 2. Metode Kempa Langsung (*Direct Compression*)

Cetak langsung dapat diartikan sebagai pembuatan tablet dari bahan-bahan yang berbentuk kristal atau serbuk tanpa mengubah karakter fisiknya, setelah dicampur langsung ditablet dengan ukuran tertentu.

Metode ini dilakukan untuk bahan-bahan yang bersifat mudah mengalir dan memiliki sifat-sifat kohesif yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam mesin kempa tanpa memerlukan granulasi (Bolhuis, 1987).

Selama proses penabletan, mungkin timbul problem yang disebabkan oleh formulanya, peralatan atau kombinasi keduanya. Adapun problem tersebut antara lain:

1. *Capping* yaitu istilah yang dipakai untuk menggambarkan keadaan dimana bagian atas atau bawah tablet terpisah sebagian atau seluruhnya dari tablet, hal ini disebabkan oleh granul yang terlalu kering, tekanan yang terlalu tinggi, granul terlalu besar, kecepatan mesin tablet terlalu tinggi.
2. *Picking* yaitu keadaan granul yang melekat pada *punch*. Hal ini disebabkan oleh granul yang terlalu basah, jumlah bahan pelicin tidak cukup, *punch* yang sudah rusak, kelembaban yang relatif tinggi.

## 5. Pemeriksaan Kualitas Granul

Untuk mendapatkan tablet yang baik dilakukan pemeriksaan kualitas granul sebelum dilakukan penabletan, antara lain :

- a. Waktu alir, merupakan waktu yang diperlukan untuk mengalir sejumlah granul atau serbuk pada alat yang dipakai. Kecepatan alir dipengaruhi oleh porositas, kerapatan jenis, bentuk dan ukuran partikel. Apabila granul mempunyai sifat alir yang baik maka pengisian pada ruang cetak akan menjadi baik, sehingga sediaan yang dihasilkan mempunyai bobot yang seragam (Fassihi dan Kanfer, 1986).
- b. Sudut diam, merupakan sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal jika sejumlah granul atau serbuk dituang kedalam alat pengukur. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban granul. Granul akan mudah mengalir apabila mempunyai sudut diam antara  $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  (Fassihi dan Kanfer, 1986).
- c. Pengetapan, merupakan penurunan volume sejumlah granul atau serbuk akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibration*). Semakin kecil indeks pengetapan (dalam persen), maka semakin baik sifat alirnya. Granul dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik (Fassihi dan Kanfer, 1986).



## 6. Pemeriksaan sifat fisik tablet

- a. Keseragaman bobot, untuk tablet tidak bersalut dengan bobot lebih dari 300 mg, dari 20 tablet yang diuji, tidak boleh lebih dari dua tablet yang mempunyai penyimpangan bobot lebih dari 5% dan tidak satu tabletpun yang mempunyai penyimpangan bobot lebih dari 10%, masing-masing dihitung terhadap bobot tablet rata-rata (Anonim, 1995).
- b. Kekerasan tablet, biasanya tablet kompresi menggunakan tekanan lebih kecil dari 3.000 dan lebih besar dari 40.000 pound dalam produksinya. Umumnya makin besar tekanan semakin keras tablet yang dihasilkan, walaupun sifat dari granul juga menentukan kekerasan tablet. Pada umumnya tablet harus cukup keras agar tahan pecah pada saat dikemas (Ansel, 1989).
- c. Kerapuhan tablet, merupakan gambaran lain dari ketahanan tablet dalam melawan pengikisan dan goncangan, Besaran yang dipakai adalah persen bobot tablet yang hilang selama pengujian. Parameter ini diperiksa dengan suatu alat yang disebut *friabilator*. Kerapuhan yang lebih besar dari 1% biasanya dianggap tablet kurang baik (Ansel, 1989).
- d. Waktu hancur tablet, adalah waktu yang dibutuhkan untuk hancurnya tablet dalam media yang sesuai. Hancurnya tablet merupakan hilangnya kohesi tablet karena aksi suatu cairan, menghasilkan dispersi tablet tersebut menjadi granul. Pada sediaan tablet agar dapat melepaskan obatnya harus mengalami proses degradasi yaitu hilangnya kohesi granul yang menghasilkan dispersi komponen penyusun dalam bentuk partikel

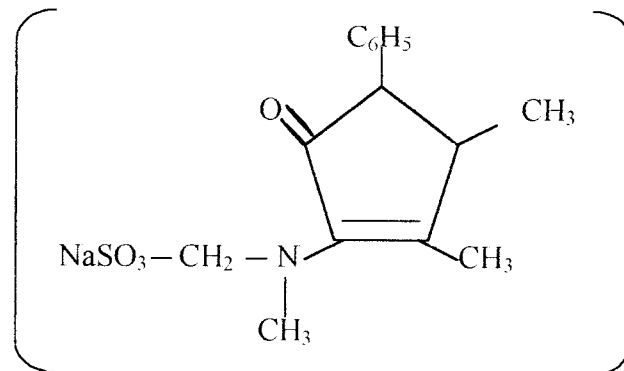
halus (Fudholi, 1983), kecuali dinyatakan lain waktu hancur tablet tidak lebih dari 15 menit (Anonim, 1995).

## 7. Penetapan Kadar Zat Aktif

Selain harus memenuhi syarat sifat fisik tablet yang baik maka kualitas tablet yang baik harus mempunyai kadar zat aktif yang seragam. Kandungan rata-rata zat yang mengandung zat aktif yang sangat poten dan berkadar rendah tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 110% dari kadar yang tertera pada etiket sedangkan tablet yang mengandung zat aktif dosis besar, kandungan rata-rata zat aktifnya tidak kurang dari 95% dan tidak lebih dari 105% dari yang tertera pada etiket (Anonim, 1995).

## 8. Monografi Bahan Aktif dan Bahan Tambahan

### a. Metampiron



Gambar 1. Rumus bangun metampiron (Anonim, 1995)

BM : 351,37

Nama resmi : Methampyronum

Nama lain : Dipiron, Antalgin, Metamisol, Bonpirin, Novemina Narone, Metil amino antipyrinum sodium sulfonat.

Nama kimia : Natrium 2,3-dimetil-1-fenil-5-pirazolon-4-metilaminometanasulfonat ( $C_{13}H_{16}N_3NaO_4SH_2O$ ).

Metampiron mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_{13}H_{16}N_3NaO_4S$ , dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk: hablur, putih, atau putih kekuningan (Anonim, 1995).

Metampiron larut dalam air dan bersifat netral yang mungkin berwarna kuning, warna ini tidak merupakan tanda bahwa aktifitas zat ini telah berkurang.

Saat ini metampiron hanya digunakan sebagai analgesik-antipiretik karena efek anti-inflamasinya lemah. Dosis untuk metampiron adalah tiga kali 0,3-1 gr sehari. Metampiron tersedia dalam bentuk tablet 500 mg. Dan larutan obat suntik yang mengandung 500 mg/ml (Ian Tanu, 1995).

#### **b. Amilum ganyong**

Amilum ganyong atau pati ganyong adalah pati yang diperoleh dari umbi akar *Canna edulis*, Ker. Merupakan serbuk putih, sangat halus, tidak berbau dan tidak berasa. Praktis tidak larut dalam air dan alkohol 95% (Rukmana, 2000).

#### **c. Magnesium stearat**

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 perbandingan. Mengandung setara tidak kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% MgO.

Pemerian serbuk halus, putih dan voluminus, bau lemah khas, mudah melekat dikulit, bebas dari butiran.

Kelarutan tidak larut dalam air, dalam etanol, dan dalam eter (Anonim, 1995).

#### **d. Talk**

Talk adalah magnesium silikat hidrat alam, kadang-kadang mengandung sedikit aluminium silikat.

Pemerian serbuk hablur sangat halus, putih atau putih kelabu. Berkilat mudah melekat dalam kulit dan bebas dari butiran.

Kelarutan tidak larut dalam hampir semua bahan pelarut (Anonim, 1995).

#### **e. Laktosa**

Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Dalam bentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat.

Pemerian: serbuk atau masa hablur, keras, putih, atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis, stabil di udara tetapi mudah menyerap bau.

Kelarutan mudah (dan pelan-pelan) larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih, sangat sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (Anonim, 1995).



## B. Landasan Teori

Dalam pembuatan tablet perlu digunakan dan dipilih bahan-bahan tambahan yang baik. Terutama dalam hal ini adalah bahan penghancur, yang berfungsi untuk membantu hancurnya tablet setelah ditelan atau jika kontak dengan lingkungan berair atau cairan saluran cerna. Bahan penghancur dapat menarik air ke dalam tablet, mengembang dan menyebabkan tablet pecah menjadi fragmen-fragmen.

Sampai saat ini bahan penghancur yang paling sering digunakan dalam proses pembuatan tablet adalah amilum, terutama amilum manihot. Amilum merupakan cadangan makanan pada tanaman, yang merupakan gabungan dari dua polisakarida, yaitu amilopektin ( $\alpha$ -amilosa) yang merupakan polimer rantai bercabang dan amilosa ( $\beta$ -amilosa) merupakan molekul berantai lurus.

Proses penambahan bahan penghancur salah satunya adalah pada fase eksternal, dimana bahan penghancur ditambahkan setelah bahan obat, bahan pengisi, dan bahan pengikat digranul kemudian dikeringkan. Cara ini mempunyai tujuan agar tablet dapat pecah menjadi granul setelah kontak dengan air sehingga akan mempercepat hancurnya tablet.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu juga dilakukan penelitian dengan menggunakan amilum lain. Contohnya amilum ganyong (*Canna edulis*, Ker). Karena tanaman ini sangat mudah didapat, harganya murah, dan mudah mengembangkannya. Biasanya umbi ganyong dikonsumsi keluarga sebagai sumber karbohidrat, disamping itu telah dilakukan penelitian menggunakan

amilum ganyong sebagai bahan pengikat dalam tablet parasetamol dan dihasilkan sifat fisik tablet yang memenuhi syarat.

Mengingat tumbuhan ini dapat menghasilkan amilum yang sampai saat ini masih merupakan salah satu bahan penghancur yang sangat sering digunakan dan dikenal luas dalam proses pembuatan tablet, maka perlu dikembangkan untuk memanfaatkan sumber alam ini dalam bidang kefarmasiaan.

### **C. Hipotesis**

Diduga amilum yang terdapat dalam umbi ganyong (*Canna edulis*, Ker) dapat berfungsi sebagai bahan penghancur tablet metampiron dan akan berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik tablet.

#### **D. Rencana Penelitian**

1. Pembuatan amilum ganyong
2. Pemeriksaan kualitatif Metampiron dan amilum ganyong
3. Pembuatan granul
4. Pengujian sifat fisik granul
5. Pembuatan tablet
6. Pengujian sifat fisik tablet
7. Penetapan kadar zat aktif
8. Analisis hasil
9. Pembahasan
10. Kesimpulan

## BAB III

### CARA PENELITIAN

#### A. Bahan Dan Alat Yang Digunakan

##### 1. Bahan-bahan yang digunakan

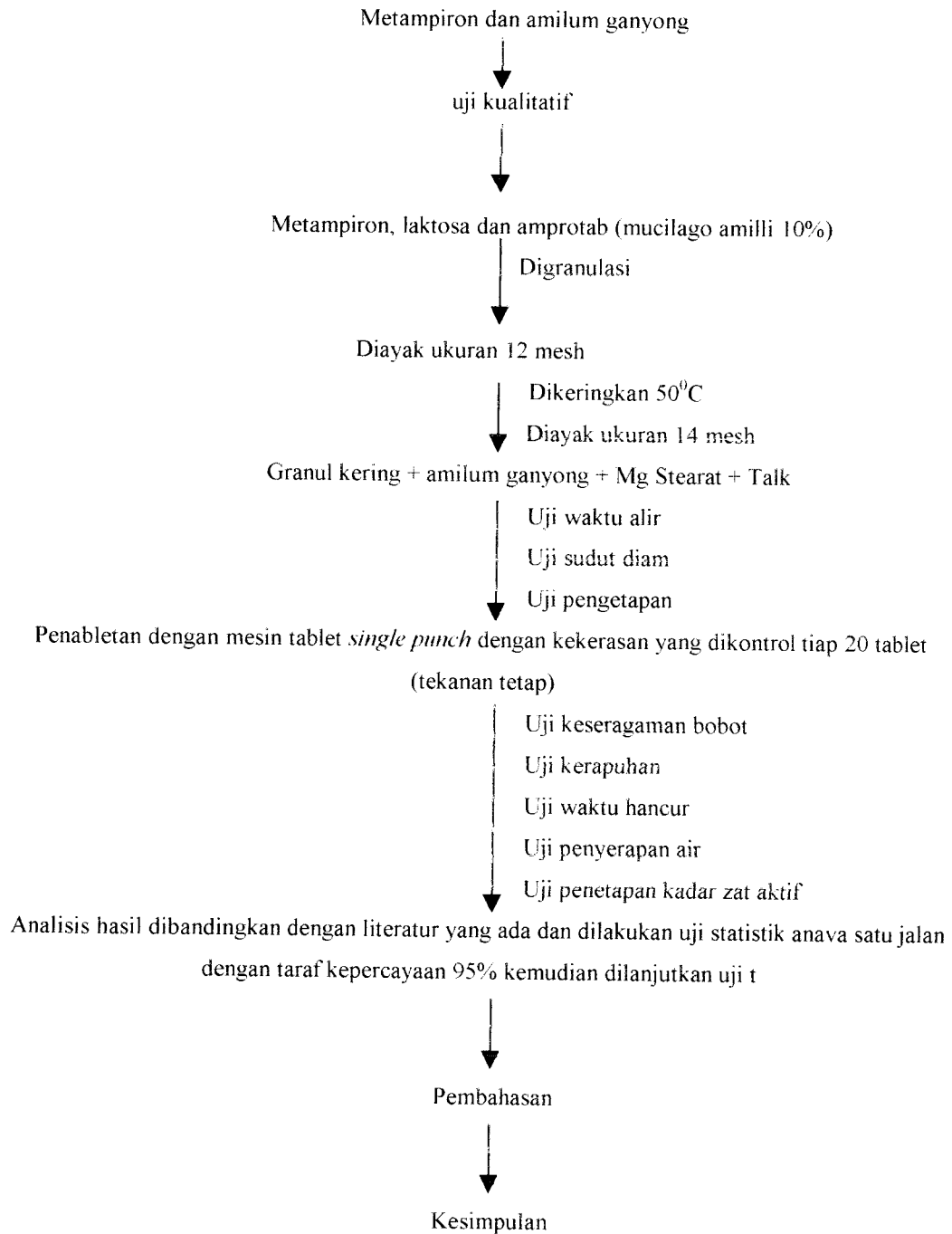
Metampiron (kualitas farmasi); Amilum manihot (kualitas farmasi); Amilum ganyong (dibuat dari umbi *Canna edulis*, Ker); Mg. Stearat (kualitas farmasi); Talk (kualitas farmasi); Laktosa (kualitas farmasi); Asam klorida encer (HCL); Amonia (teknis); Natrium nitrit (NaNO<sub>2</sub>); Aquadest.

##### 2. Alat-alat yang digunakan :

Neraca analitik (Dragon 204, Mettler Toledo); Mesin tablet *single punch* (Model TDP); *Hardness tester* (Stoke skala 0-20 kg); *Friabilator tester* (Erweka); *Desintegration tester* (PSFT / 07 P / 2002); *Spektrofotometer UV* ( UV Genesis 10); Pengayak granul ukuran 12 dan 14 mesh; Almari pengering; *Stopwatch*; Termometer (Celcius); Alat-alat gelas; Mortir dan stamper.



## B. Jalannya Penelitian



Gambar 2. Skema Jalannya Penelitian



## **1. Pembuatan Amilum Ganyong**

Dipilih umbi ganyong yang bagus dan mulus, kupas kulit umbi dengan pisau yang tajam sampai bersih lalu cuci daging umbi ganyong dalam air mengalir, kemudian dikeringkan diatas tampah, umbi ganyong ditumbuk hingga menjadi adonan halus, ditambah air sedikit demi sedikit ke dalam adonan halus umbi ganyong tadi, lalu masukkan ke dalam kain penyaring, peras atau pres adonan halus dalam kain penyaring sambil ditampung air patinya dalam wadah, biarkan air pati mengendap dalam wadah selama 24 jam, buang air endapan tadi, lalu pati umbi ganyong diangkat kedalam wadah atau tampah, terakhir jemur pati umbi ganyong hingga sungguh-sungguh kering, simpan pati umbi ganyong dalam tempat kering dan tertutup rapat (Rukmana, 2000).

## **2. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Ganyong (Anonim, 1995)**

### **a. Mikroskopik**

Sejumlah serbuk amilum diletakkan diatas gelas obyek, kemudian diberi sedikit air, dan diamati dibawah mikroskop (bentuk amilum, hilus).

### **b. Identifikasi**

Didihkan satu bagian amilum dengan 50 bagian air hingga terbentuk kanji yang tidak transparan, hampir tidak berbau dan tidak merubah warna kertas lakmus, kemudian ditambah larutan pereaksi lodium, terbentuk warna ungu yang jika dipanaskan akan hilang, jika didinginkan tampak lagi.

### **c. Organoleptis**

Meliputi warna, bau dan rasa.

#### d. Kelarutan

Satu bagian amilum ditambahkan dengan 10.000 bagian air dingin, kemudian diaduk dan diamati kelarutannya. Cara ini dilakukan pula dengan menggunakan pelarut alkohol 95%.

#### e. Susut Pengeringan

Cawan petri yang tertutup dipanaskan pada suhu 105<sup>0</sup>C hingga bobot tetap kemudian didinginkan pada eksikator hingga suhu kamar. Ditimbang seksama 2 gr amilum dengan cawan petri tertutup. Amilum diratakan dalam cawan petri sampai merupakan lapisan setebal 5-10 mm, kemudian dimasukkan dalam ruang pengering, buka tutupnya dan keringkan pada suhu 105<sup>0</sup>C hingga berat tetap. Susut pengeringan dihitung dengan rumus :

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{Bo - Bt}{Bo} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Bo = Berat sampel sebelum dikeringkan

Bt = Berat sampel sesudah dikeringkan

### 3. Pembuatan Formula Tablet Metampiron

Formula tablet Metampiron digunakan formula standar tablet parasetamol dari Esezobo. S dan Ambujam. V (1982). Dengan variasi amilum ganyong sebagai bahan penghancur.

Formula standar tablet parasetamol

R/ Parasetamol	500 mg
Amilum	15 (3%) ; 25 (5%) ; 35 (7%) ; 50 (10%)
Mucilago amili 10%	72,5 mg

Talk	10,80 mg
Magnesium stearat	0,80 mg

Tabel II. Modifikasi formula tablet metampiron

Bahan (mg)	Formula I	Formula II	Formula III
Metampiron	500	500	500
Amilum ganyong	32,5	45,5	58,5
Amprotab (mucilago amili 10%)	15	15	15
Talk	9	9	9
Magnesium stearat	1	1	1
Laktosa	92,5	79,5	66,5

Keterangan :

Dibuat formula untuk 500 tablet, berat masing-masing tablet 650 mg.

Formula I = formula dengan bahan penghancur 5%

Formula II = formula dengan bahan penghancur 7%

Formula III = formula dengan bahan penghancur 9%

#### 4. Pembuatan Granul

Zat aktif (metampiron) dan laktosa dicampur dengan mucilago amili 10%, digranulasi kemudian diayak dengan ayakan 12 mesh lalu dikeringkan, setelah itu granul kering diayak dengan ayakan 14 mesh, ditimbang dan ditambah magnesium stearat, talk serta amilum ganyong sebagai bahan penghancur.

## 5. Pengujian Sifat-Sifat Fisik Granul

### a. Uji Sudut Diam

Mula-mula granul di masukkan ke dalam silinder dengan hati-hati kemudian penutup lubang bagian bawah dibuka. Serbuk akan keluar melalui lubang bagian bawah dan ada sebagian serbuk atau granul yang bertahan pada penyangga, dengan membentuk kerucut. Kemudian sudut diam tersebut dapat dihitung dengan mengukur terlebih dahulu tinggi kerucut dan diameter lempeng penyangga.

Dihitung sudut diamnya:  $\text{tg } \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots(2)$

h = Tinggi kerucut

r = jari-jari kerucut

### b. Uji Pengetapan

Sejumlah sampel dituang secara perlahan-lahan kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml (dicatat sebagai V1). Gelas ukur dipasang pada volumenometer dan dihentakkan sampai volume konstan (dicatat sebagai V2).

Indek pengetapan (T) dapat dihitung dengan rumus :

$$T = \frac{V1 - V2}{V1} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan : T : Indeks pengetapan ( % )

V1 : Volume awal (sebelum pengetapan)

V2 : Volume akhir (sesudah pengetapan)

c. Uji Waktu Alir

Ditimbang sejumlah 100 g sampel, dimasukkan ke dalam corong yang ujung tangkainya tertutup. Penutup dibuka dan granul dibiarkan mengalir sampai habis. Diukur waktu yang dibutuhkan untuk mengalir.

## 6. Pembuatan Tablet

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

## 7. Pengujian Sifat Fisik Tablet

### a. Pemeriksaan Keseragaman Bobot

Ditimbang 20 tablet, dihitung bobot rata-ratanya, jika ditimbang satu persatu, tidak lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata sebesar 5% dan tidak satu tabletpun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata sebesar 10%.

### b. Pemeriksaan Kerapuhan Tablet

Diambil 20 tablet dan dibebas debukan, kemudian ditimbang (M1) selanjutnya dimasukkan kedalam *friabilator*, diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran permenit. Tablet dibebas debukan lagi dan ditimbang kembali (M2).

$$\%kerapuhan = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

keterangan : M1 : Berat awal sebelum uji kerapuhan

M2 : Berat akhir setelah uji kerapuhan

c. Pemeriksaan Waktu Hancur Tablet

Tablet dimasukkan ke dalam tabung pada alat *disintegrator* yang berbentuk keranjang, selanjutnya dimasukkan kedalam bejana yang diisi air dengan suhu  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Mesin dihidupkan dan dicatat waktu sampai semua tablet hancur.

d. Uji Kemampuan Menyerap Air

Tablet diletakkan pada gelas arloji kemudian ditetesi metilen blue, hitung waktu (dalam menit) yang diperlukan tablet menyerap air hingga masuk ke pori-pori. Larutan metilen blue dibuat dengan cara mengencerkan serbuk metilen blue dengan aquadest secukupnya.

## 8. Penetapan Kadar Zat Aktif

Penetapan kadar zat aktif metampiron dilakukan secara kolorimetri. Reaksi metampiron dengan natrium nitrit dan asam klorida 2N akan menghasilkan senyawa berwarna kuning, dimana warna ini akan menjadi intensif dengan penambahan amonia teknis. Reaksi ini digunakan oleh Hassan Abdine dkk sebagai dasar penetapan kuantitatif dari metampiron secara kolorimetri, baik dalam bentuk metampiron murni maupun dalam bentuk sediaan (Hassan Abdine dkk, 1973).

a. Penetapan Panjang Gelombang Maksimal

Dilarutkan 400,0 mg metampiron dengan aquadest dalam labu takar 50,0 ml, encerkan sampai tanda batas labu. Diukur tepat 5,0 ml dari larutan tersebut, pindahkan ke dalam labu 50,0 ml, ditambah 0,50 g Natrium nitrit dan 20,0 ml Asam klorida 2N. Dipanaskan perlahan-lahan dengan terus-menerus digerak-



gerakkan hingga larutan mendidih. Kemudian didinginkan pindah larutan tersebut ke labu takar 100,0 ml dan encerkan dengan Asam klorida 2N sampai tanda batas. Ukur tepat 2,0 ml pindah ke dalam labu takar 25,0 ml, encerkan dengan amonia teknis sampai tanda batas. Kocok dan ukur serapannya.

Blanko dibuat dengan mengganti 5,0 ml larutan Metampiron dengan air. Panjang gelombang maksimal yang didapatkan adalah 407 nm.

*b. Penetapan Operating Time*

Dilarutkan 400,0 mg metampiron kemudian dengan perlakuan seperti pada penetapan panjang gelombang maksimum. Dilakukan pembacaan serapan pada panjang gelombang 407 nm, dengan interval waktu pada menit ke 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120.

*c. Pembuatan Kurva Baku*

Dilarutkan 400,0 mg metampiron, dengan aquadest dalam labu takar 50,0 ml, diencerkan sampai tanda. Diukur tepat 5,0 ml larutan, pindah dalam labu takar 50,0 ml ditambah natrium nitrit 0,50 g dan 20,0 ml Asam klorida 2N. Dipanaskan perlahan-lahan dengan terus menerus digerakkan hingga larutan mulai mendidih, kemudian didinginkan pindah larutan tersebut kedalam labu takar 100,0 ml dan diencerkan dengan asam klorida 2N sampai tanda batas.

1. Diukur tepat 1,50 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (2,40 mg/100 ml).
2. Diukur tepat 2,0 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (3,20 mg/100 ml).



3. Diukur tepat 2,50 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (4,0 mg/100 ml).
4. Diukur tepat 3,0 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (4,80 mg/100 ml).
5. Diukur tepat 3,50 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (5,60 mg/100 ml).
6. Diukur tepat 4,0 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (6,40 mg/100 ml).
7. Diukur tepat 4,50 ml larutan kemudian ditambah amonia teknis hingga 25,0 ml (7,20 mg/100 ml).

Kocok, diukur panjang gelombang pada serapan 407 nm. Blanko dibuat dengan mengganti 5,0 ml larutan metampiron dengan air.

d. Penetapan Kadar Tablet Metampiron

Ditimbang dan serbukkan 20 tablet. Ditimbang seksama sejumlah serbuk yang setara dengan  $\pm 400$  mg metampiron, kemudian dimasukkan dalam labu takar 50,0 ml, dilarutkan dalam aquadest sampai tanda, disaring. Diukur tepat 5,0 ml dari filtrat dan dipindah ke dalam labu 50,0 ml ditambah 0,50 g natrium nitrit dan 20,0 ml asam kloroda 2N. Dipanaskan perlahan-lahan dengan terus menerus digerakkan hingga larutan mulai mendidih, kemudian didinginkan. Dipindah dalam labu takar 50,0 ml, encerkan dengan asam klorida 2N sampai tanda. Ukur tepat 2,0 ml, pindah dalam labu takar 25,0 ml encerkan dengan amonia teknis sampai tanda. Kocok, diukur serapan pada panjang gelombang 407 nm. Kadar

tablet metampiron dihitung dengan memasukkan hasil serapan kadar ke dalam kurva baku yang telah dibuat.

### **C. Cara Analisis Hasil**

Hasil pengujian beberapa parameter diatas dianalisis dengan menggunakan dua cara yaitu :

1. Pendekatan teoritis, yaitu hasil yang diperoleh dibandingkan dengan pustaka yang ada.
2. Pendekatan secara statistik, yaitu hasil yang diperoleh diuji dengan anava satu jalan dan dilanjutkan dengan uji t (taraf kepercayaan 95%).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pemeriksaan Kualitatif Amilum Ganyong dan Metampiron

Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong

Uji Kualitatif	Amilum Ganyong
1. Organoleptik	
a. Bentuk	Serbuk
b. Warna	Putih
c. Bau	Tidak berbau
d. Rasa	Tidak berasa
2. Mikroskopik	Granul berbentuk <i>elliptical</i> , dengan hilum ( <i>round</i> ) dipinggir, strial
3. Suspensi dalam air dengan	
a. Iodium LP	Biru keunguan
b. Pemanasan	Terbentuk gudir jernih
4. Kelarutan	
a. Air	Sukar larut
b. Alkohol 95%	Sukar larut
5. Susut pengeringan	42,10%

Amilum dengan Iodium akan membentuk kompleks amilum-iod yang berwarna, warna yang ditimbulkan berbeda-beda tergantung perbedaan jumlah amilosa dan amilopektinnya. Amilosa dengan Iodium akan membentuk warna biru kelam sedangkan amilopektin dengan iodium akan membentuk warna merah ungu. Dari hasil pemeriksaan kualitatif amilum ganyong dengan iodium membentuk warna biru keunguan maka amilum ganyong banyak mengandung amilopektin.

Pada pembuatan amilum ganyong didapat hasil rendemen 1,10%, yang diperoleh dari berat ganyong yang telah menjadi amilum (5,50 g) dibagi dengan berat umbi ganyong yang dibutuhkan (500,0 g) dikali 100%.

Dalam pembuatan tablet harus digunakan amilum sekering mungkin, agar dapat berfungsi sebagai bahan penghancur agar pengikatan air oleh gugus hidroksida pada amilum dapat menyebabkan gerak aksi yang mengakibatkan hancurnya tablet menjadi bagian-bagiannya (Lachman dkk, 1986).

Determinasi tanaman ganyong (Steenis, 1975):

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15a – 109a – 119b – 120b – 128b – 129b – 130b – 132b – 133b – 134b... Famili 33. *Cannaceae* (Lampiran 2).

Famili 33. *Cannaceae*

Semak menahun, tidak berambut, dengan akar rimpang. Daun dalam dua baris, sebagian besar berjejal pada pangkal dengan pelepah yang memeluk batang. Helaian daun menyirip dengan daun samping sejajar, bunga tidak beraturan, berkelamin dua. Daun kelopak tiga lepas, tidak rontok. Daun mahkota tiga, pada pangkal melekat berbentuk tabung. Benang sari yang sempurna satu, tangkai sari serupa daun mahkota, dengan kepala sari yang beruang satu terdapat pada sisi tepi. *Staminodia* 3-4, serupa daun mahkota. Bakal buah tenggelam, beruang tiga, dengan beberapa bakal biji per ruang. Tangkai putik pangkalnya melekat dengan benang sari, berbentuk pita. Buah kotak putus-putus dalam ruang oleh tiga katup, membuka dengan pecah biji banyak.

Tabel IV. Hasil pemeriksaan kualitatif metampiron

Uji Kualitatif	Metampiron
1. Organoleptik	
a. Bentuk	Serbuk
b. Warna	Putih
c. Bau	Tidak berbau
d. Rasa	Pahit
2. Kelarutan	
a. Air	Larut
b. Metanol	Larut
c. Etanol	Sedikit larut
d. Eter, Aseton, Benzen, kloroform	Praktis tidak larut

### B. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

Tabel V. Hasil pemeriksaan sifat fisik granul

No	Sifat Fisik	F I	F II	F III	Keterangan
1.	Waktu alir (detik)	4,42	4,58	5,16	Memenuhi syarat
	SE	0,04	0,05	0,02	
2.	Sudut Diam ( <sup>0</sup> )	46	47	47	Tidak memenuhi syarat
	SE	0,31	0,26	0,22	
3.	Pengetapan (%)	7,17	7,33	7,50	Memenuhi syarat
	SE	0,17	0,21	0,22	

Keterangan :

F I = formula dengan bahan penghancur 5 %

F II = formula dengan bahan penghancur 7%

F III = formula dengan bahan penghancur 9 %

## 1. waktu alir

Waktu alir dari granul berpengaruh pada proses penabletan dan sifat fisik tablet, terutama pada keseragaman bobot tabletnya. Semakin sedikit waktu yang dibutuhkan granul saat mengalir berarti granul tersebut semakin mudah mengalir dan akan lebih mudah menata diri dan memampat. Sehingga akan menghasilkan bobot tablet yang seragam. Aliran granul dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, kerapatan dan kelembaban granul. granul yang berbentuk sferis lebih mudah mengalir dan memerlukan waktu lebih cepat.

Pada tabel V setiap formula memiliki waktu alir yang berbeda, sesuai dengan penambahan bahan penghancurnya. Pada formula I memiliki waktu alir paling rendah, kemudian diikuti formula II dan III.

Pada formula I dengan penambahan bahan penghancur 5% mempunyai waktu alir lebih rendah. Sebab semakin besar kerapatan granul maka granul mempunyai berat lebih besar, maka gaya gravitasi yang terjadi pada granul besar sehingga kecepatan alirnya meningkat dan akibatnya granul lebih mudah mengalir, juga karena adanya pengaruh bahan pelicin yang akan melapisi permukaan granul sehingga mengurangi gesekan antar granul.

Setelah diuji secara statistik dengan analisis variansi satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan ada perbedaan bermakna, kemudian dilanjutkan dengan uji t dan ternyata ada perbedaan bermakna antara F I-F III dan F II-F III.

Hasil uji menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan yaitu memiliki waktu alir tidak lebih dari 10 detik.

## 2. Sudut diam

Sudut diam sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Apabila gaya tarik dan gaya gesek kecil, maka granul akan lebih cepat dan lebih mudah mengalir (Fonner dkk, 1981).

Granul akan mengalir dengan baik apabila sudut diam yang terbentuk antara  $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .

Dari hasil yang didapat pada tabel V, terlihat bahwa sudut diam dari semua formula lebih dari  $45^{\circ}$ , semakin tinggi prosentase penambahan bahan penghancur semakin besar pula sudut diamnya.

Faktor yang menyebabkan besarnya sudut diam tersebut adalah :

- a. Gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Apabila gaya tarik dan gaya gesek antar partikel kecil maka sudut diam yang terbentuk kecil, dan apabila gaya tarik dan gaya gesek antar partikel besar maka sudut diam yang terbentuk juga besar.
- b. Bertambahnya *fines* juga dapat menyebabkan besarnya sudut diam. Penambahan dengan metode eksternal yakni bahan penghancur dan bahan pelicin akan meningkatkan jumlah *fines* yang telah ada dalam campuran granul itu sendiri dan akhirnya menyebabkan harga sudut diam menjadi besar.

Hasil uji menunjukkan semua formula tidak memenuhi persyaratan sebab sudut diam yang terbentuk lebih dari  $45^{\circ}$ , tetapi bukan berarti sudut diam yang dimiliki granul jelek dan granul tidak mengalir dengan baik, sebab sudut diam juga dipengaruhi ukuran partikel biasanya ukuran partikel untuk sudut diam yang

baik adalah lebih dari  $100 \mu\text{m}$ , kemungkinan ukuran partikel yang ada kurang dari  $100 \mu\text{m}$ . Hal ini dapat dibuktikan dengan uji sifat alir yang lain pada parameter waktu alir dan pengetapan, walaupun granul yang baik membentuk sudut diam antara  $25^{\circ}$ - $45^{\circ}$ . Hal ini mungkin disebabkan karena banyaknya *fines* yang terdapat dalam campuran granul.

Dari uji analisis variansi satu jalan dengan taraf kepercayaan 95%, menunjukkan ada perbedaan bermakna pada setiap formula kemudian dilanjutkan dengan uji t, hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara F I-F III.

### **3. Indeks pengetapan**

Indeks pengetapan dapat dipengaruhi oleh bentuk kerapatan dan ukuran granul. Partikel yang berbentuk *sferis* biasanya akan lebih mudah menata diri dan memampat lebih rapat. Partikel dengan kerapatan lebih besar cenderung akan mudah mengalir.

Jumlah *fines* berpengaruh terhadap indeks pengetapan. Apabila jumlah *fines* bertambah akan meningkatkan indeks pengetapan.

Semakin meningkat kadar bahan penghancur maka semakin meningkat pula indeks pengetapannya. Pada penambahan dengan metode eksternal akan meningkatkan jumlah *fines* dan kenaikan jumlah *fines* akan membutuhkan getaran yang lebih banyak untuk menata diri mengisi celah antar granul. Harga indeks pengetapan yang kecil menunjukkan bahwa granul dapat menata diri dengan baik, sehingga tidak memberikan penurunan volume yang besar.



Menurut Fassihi dan Kanfer (1986), granul memiliki sifat alir yang baik apabila indeks pengetapannya kurang dari 20%. Karena sifat alir granul yang baik dan dengan adanya amilum ganyong sebagai bahan penghancur juga akan memperbaiki sifat alir serta dapat mengisi celah-celah antar granul, sehingga pada saat pengetapan volume yang berkurang (turun) menjadi lebih kecil.

Dari hasil uji analisis variansi satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan setiap formula tidak ada perbedaan yang bermakna.

Dalam pengujian dapat dilihat bahwa semakin besar persentase bahan penghancur yang ditambahkan semakin besar pula harga indeks pengetapannya. Indeks pengetapan yang baik adalah kurang dari 20%.

### C. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet

Tabel VI. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet

No	Pemeriksaan	F I	F II	F III	Keterangan
1.	Keseragaman bobot (mg)	652,80	651,90	639,80	Memenuhi syarat
	SE	0,52	0,88	0,95	
	CV (%)	0,36	0,60	0,65	
3.	Kerapuhan ( % )	0,38	0,46	0,62	Memenuhi syarat
	SE	0,12	0,10	0,04	
4.	Waktu hancur (menit)	9,59	8,44	8,21	Memenuhi syarat
	SE	0,35	0,34	0,32	
5.	Daya serap air (menit)	14,77	11,73	7,87	
	SE	0,21	0,25	0,16	

Keterangan :

F I = Formula dengan bahan penghancur 5%

F II = Formula dengan bahan penghancur 7%

F III = Formula dengan bahan penghancur 9%



## 1. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot tablet merupakan salah satu parameter baik atau tidaknya produk tablet yang dihasilkan. Keseragaman bobot tablet dipengaruhi kualitas sifat alir granul atau bahan yang akan ditablet, semakin mudah mengalir suatu granul maka makin baik keseragaman bobotnya. Karena akan menentukan keseragaman pengisian ruang kompresi.

Mesin yang alat pengatur volume dan tekanannya sering diubah dan getaran mesin saat penabletan akan berpengaruh pada variasi bobot tablet yang dihasilkan. Apabila granul sulit mengalir dari corong alimentasi ke ruang cetak maka akan menghasilkan jumlah granul yang tidak seragam sehingga tablet yang dihasilkannya pun variasi bobotnya besar (Gunsel dan Kanig, 1976).

Dari tabel VI menunjukkan bahwa formula I memiliki keseragaman bobot paling tinggi, disusul dengan formula II kemudian formula III. Hal ini dapat dihubungkan dengan waktu alir pada formula I yang paling kecil, karena semakin kecil waktu alir berarti granul semakin mudah mengalir dan akan lebih mudah menata diri dan memampat, sehingga akan memberikan bobot tablet yang seragam, selain itu juga dapat dilihat dari harga koefisien variasinya (CV), pada formula I memiliki koefisien variasi (CV) paling kecil.

Dari data uji keseragaman bobot diperoleh bahwa dari semua formula tidak ada yang lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% dan tidak satu tabletpun yang bobotnya menyimpang yaitu lebih dari 10% dari bobot rata-rata (Anonim, 1995).

Setelah dilakukan uji statistik dengan anava satu jalan dan dengan taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna kemudian dilanjutkan dengan uji t. Dan ada perbedaan bermakna pada setiap formulanya.

## 2. Kerapuhan

Kerapuhan tablet merupakan gambaran kekuatan tablet dalam mempertahankan bentuk tablet dalam melawan pengikisan dan guncangan mekanik.

Kerapuhan juga dapat dipengaruhi oleh bahan pengikat. Tablet yang keras, permukaan luarnya sangat kuat sehingga tahan terhadap guncangan mekanik. Pada uji kerapuhan yang berperan adalah kekuatan bagian luar permukaan tablet. Selain dipengaruhi oleh kekuatan granul, kerapuhan juga dipengaruhi oleh pengisian *die* oleh granul pada saat pengempaan, yaitu pengisian ruang antar granul yang akan menentukan kekompakan tablet yang dihasilkan.

Hasil uji yang didapat, formula I dengan kadar penghancur 5% memiliki kerapuhan paling rendah, kemudian kerapuhan tablet bertambah besar sesuai dengan kadar bahan penghancur yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena keberadaan jumlah *fines* baik dari granul maupun bahan pelicin serta penghancur.

Umumnya semakin tinggi kekerasan tablet maka akan mempunyai tingkat kerapuhan rendah, sebab pada tablet yang keras kekuatan fisiknya cukup besar.

Dari hasil uji anava satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna pada setiap formula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan, karena memiliki nilai kerapuhan kurang dari 1%.

### **3. Waktu hancur**

Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan untuk hancurnya tablet menjadi partikel-partikel penyusunnya.

Menurut Bolhuis (1987), pengambilan air oleh tablet merupakan langkah awal dalam proses hancurnya tablet, semakin mudah air masuk ke dalam tablet maka pendek waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu hancur adalah bahan pengisi, pengikat dan jumlahnya yang ditambahkan, tipe dan jumlah bahan penghancur serta tekanan kompresi (Fonner dkk, 1981).

Amilum mengalami deformasi plastis apabila dikompres. Tingkat plastisnya berbeda-beda antara amilum satu dengan yang lainnya. Apabila amilum yang telah mengalami deformasi tersebut menyerap air maka partikel amilum segera berubah bentuk (mengembang) dan tablet akan segera hancur. Mekanisme hancurnya tablet oleh aksi amilum dalam tablet juga dinyatakan karena adanya air yang dapat masuk dan memecah ikatan hidrogen yang terjadi antar granul. Bolhuis (1987) menyatakan bahwa waktu hancur yang sangat pendek akibat masuknya air ke dalam tablet, mengidentifikasikan bahwa ikatan tersebut adalah ikatan Van der Waals atau ikatan hidrogen, karena jenis ikatan ini akan segera mengendur apabila kontak dengan air.

Dari hasil penelitian, formula I dengan kadar penghancur 5% memiliki waktu hancur paling lama kemudian diikuti formula II dan formula III. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan jumlah bahan penghancur diikuti dengan penurunan waktu hancur, semakin meningkatnya kadar bahan penghancur yang ditambahkan secara ekstragranuler maka penyerapan air akan meningkat pula.

Dapat disimpulkan bahwa semakin besar penambahan bahan penghancur maka waktu hancurnya semakin cepat.

Setelah dilakukan uji anava satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan ada perbedaan bermakna kemudian dilanjutkan uji t dan ada perbedaan bermakna antara F I-F II dan F I-F III.

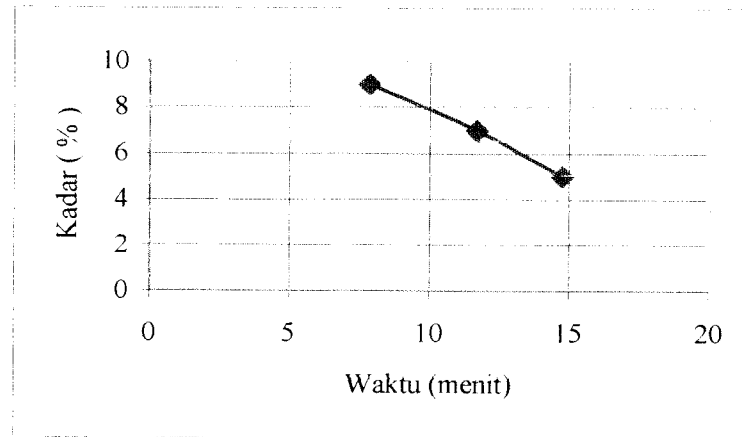
Dari penelitian ternyata semua formula memenuhi persyaratan yaitu memiliki waktu hancur kurang dari 15 menit.

#### **4. Kemampuan menyerap air**

Penyerapan air oleh tablet merupakan langkah awal dalam proses pecahnya tablet, penyerapan air yang baik akan berpengaruh terhadap hancurnya tablet. Semakin mudah air masuk ke dalam tablet maka semakin banyak pula air yang diserap oleh tablet, sehingga semakin kecil waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet.

Faktor-faktor yang berpengaruh pada penyerapan air antara lain sifat bahan dan kelarutan bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, bahan penghancur dan kekerasan tablet serta pori-pori tablet. Adanya bahan pelicin magnesium

stearat akan mengurangi kecepatan dan penyerapan air untuk bahan obat yang hidrofili (Bolhuis, 1988).



Gambar 3. Kurva daya serap air

Dilihat dari gambar 3 menunjukkan bahwa tablet pada formula I dalam menyerap air memerlukan waktu 14,77 menit, formula II 11,73 menit dan formula III 7,87 menit. Dengan adanya data dan grafik tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar prosentase bahan penghancur yang ditambahkan maka waktu yang digunakan tablet untuk menyerap air semakin kecil.

Formula III mempunyai daya serap air paling tinggi hal tersebut disebabkan kadar bahan penghancur yang ditambahkan tinggi sehingga kemampuan tablet dalam menyerap air besar.

Dalam hal ini terlihat bahwa ada hubungan antara waktu hancur tablet dengan penyerapan air semakin besar penyerapan air maka akan semakin cepat tablet tersebut hancur.

Dari hasil uji analisis variansi satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% ada perbedaan bermakna, kemudian dilanjutkan dengan uji t dan pada setiap formula terdapat perbedaan yang bermakna.

#### **D. Penetapan Kadar Zat Aktif**

Uji penetapan kadar zat aktif dilakukan untuk mengetahui homogenitas campuran bahan zat aktif dan bahan tambahan lainnya, hal ini penting dilakukan karena berkaitan dengan keseragaman dosis yang akan berpengaruh pada efektivitas terapinya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan zat aktifnya adalah perlakuan sebelum penabletan meliputi proses-proses yang dilakukan sebelum masuk ke dalam mesin tablet seperti proses pencampuran antara zat aktif dan bahan tambahan lainnya.

Dalam penetapan kadar zat aktif terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang yang memberikan serapan maksimal dalam medium asam klorida (HCL) 2N yang ditujukan untuk mendapatkan kepekaan pembacaan yang maksimal dan kemungkinan adanya pengaruh dari interferensi dari zat lain yang dapat dieliminir, penentuan *operating time* diperlukan untuk mengetahui stabilitas bahan yang akan diuji dalam waktu tertentu, dilakukan pula pembuatan kurva baku untuk menghitung kadar metampiron dalam tablet setelah didapatkan hasil persamaannya. Dari hasil penelitian diperoleh serapan maksimal metampiron pada panjang gelombang visibel 407 nm, dan dari *operating time* diketahui metampiron stabil setelah dua jam sehingga penetapan kadar metampiron dilakukan setelah selang waktu tersebut. Kurva baku dibuat dengan mengukur serapan seri kadar

metampiron dalam 2,40 mg/100 ml; 3,20 mg/100 ml; 4,00 mg/100 ml; 4,80 mg/100 ml; 5,60 mg/100 ml; 6,40 mg/100 ml; 7,20 mg/100 ml; dengan panjang gelombang 407 nm, dibuat kurva hubungan antara kadar metampiron dengan absorbansi (Lampiran 10).

Dari hasil analisis regresi linier dengan alat hitung Casio *fx-6300G* didapat persamaan sebagai berikut :

$$Y = 0,168x + 0,040$$

$$r = 0,999$$

Dimana y adalah harga serapan, x adalah konsentrasi larutan sampel (mg/ml).

Persamaan ini kemudian digunakan untuk mencari kadar zat aktif (metampiron) sesungguhnya dalam tablet, dengan rumus :

$$C' = \frac{C}{M} \cdot xM' \cdot xS \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan : C' : Kadar zat aktif dalam tablet (mg)

C : Kadar zat aktif yang terukur (mg)

M' : Berat rata-rata tablet (mg)

M : Berat sampel (mg)

S : Faktor pengenceran

Tabel VII. Penetapan kadar zat aktif dalam tablet

No.	F I (mg)	F II (mg)	F III (mg)
1.	514,71	482,66	514,71
2.	480,18	517,13	524,12
3.	524,12	476,39	476,39
X	506,34	492,06	505,07
SE	13,36	12,67	13,36
SD	23,14	21,94	25,28
CV (%)	4,57	4,46	5,005



Dari tabel VII menunjukkan bahwa kadar zat aktif pada formula I adalah 506,34 mg, formula II 492,06 mg dan formula III 505,07 mg.

Dari hasil uji analisis variansi satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna (tidak signifikan).

Dari hasil penelitian kadar zat aktif (metampiron) yang terdapat dalam tablet memenuhi syarat yaitu kadar zat aktif yang terdapat dalam tablet mengandung metampiron tidak kurang dari 95% dan tidak lebih dari 105% (Anonim, 1995).

## **BAB V**

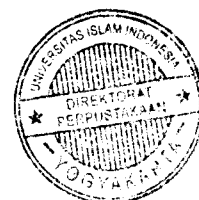
### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Granul yang diperoleh memiliki sifat fisik granul yang baik dengan parameter waktu alir dan indeks pengetapan.
2. Amilum ganyong dapat digunakan sebagai bahan penghancur tablet metampiron. dengan memenuhi persyaratan tablet yaitu keseragaman bobot, kerapuhan, waktu hancur. Penggunaan amilum ganyong sebagai bahan penghancur dengan kadar 5% menghasilkan tablet dengan waktu hancur yang sudah memenuhi ayarat yaitu 9,59 menit, peningkatan kadar amilum menjadi 7% dan 9% menyebabkan waktu hancur semakin cepat yaitu menjadi 8,44 dan 8,21 menit.
3. Penetapan kadar zat aktif yang terdapat dalam tablet metampiron memenuhi persyaratan, yaitu mengandung metampiron tidak kurang dari 95% dan tidak lebih dari 105%.

#### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian menggunakan amilum ganyong sebagai bahan pengikat maupun bahan penghancur terhadap disolusi tablet.



## DAFTAR PUSTAKA

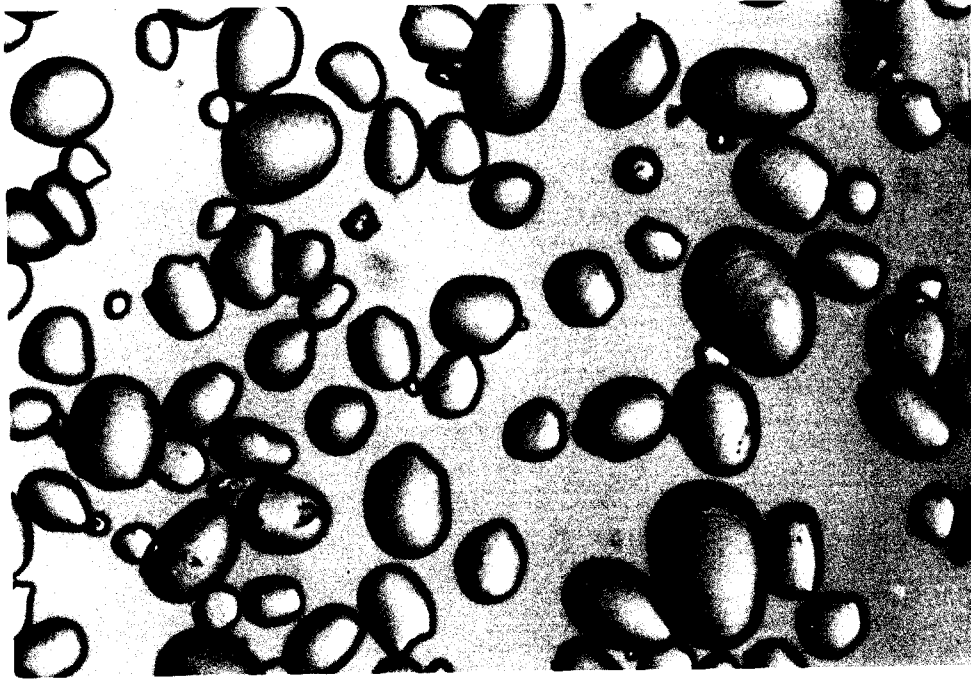
- Anonim., 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7, 807
- Anonim., 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta., 4, 5, 107, 108, 488, 489, 515, 537, 771
- Ansel, H.C., 1981, *Introduction to Pharmaceutical Dosage Form*, Lea and Febiger, Philadelphia, 189-219
- Aulton, M. E., 1994, *Pharmaceutics The Science of Dosage form Design*, ELBS with Churchill Wingstone, 302-312
- Bolhuis, G., K., 1987, *Formulation of Fast Disintegrating Tablets Prepared by Direct Compression* Lactose-Symposium (Oktober 6 1987), Jakarta, 56-80
- Bos, C. E., 1990, *Tropical Tablets (the development of tablet formulations for use in tropical countries)*, Disertasi, Rijksuniversiteit Groningen, 33-51
- Esezobo. S., dan Ambujam, V., 1982, *An Evaluation of Starch obtained From Plantain Musa Paradisiaca as Binder and Disintegrant for Compressed Tablets*, J. Pharm. Sci, 34, 761-765
- Evans, C.P., 1989, *Trease and Evans Pharmacognocoy*, 13<sup>th</sup> Ed., English Language Book Society, 356-362
- Fassihi, A. R., dan Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weigh Variation, *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Marcell Dekker, New York, 1947-1966
- Fonner, D. E; Anderion, N. R ; Banker, G. S., 1981, Granulation Tablet. *Characteristics Pharmaceutical Dosage Form Tablet*, Vol. II, Lieberman, H, A. Lachman, (editor), Marcel Dekker Inc, New York, 231-236
- Hassan Abdine, Sobhi A., Soliman and Magdi G. Marcos., 1973, *Colorimetric Determination of Dipyrone*, Journal of Pharmaceutical Science, Vol.62, No-11 (November 1973), 1834-1836
- Hess, H.V., 1987, Tablets Under the Microscope, *J. Pharm. Techn.* Vol. 11, (4), 54-68

- Howard C. Ansel., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 143-201
- Ian Tanu., 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 4, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 102
- Kamp, H.V., 1987, *Optimization of the Formulation of Fast Disintegrating Tablets*, Disertasi, Rijksuniversiteit Groningen, 1-34, 47-58, 71-82
- Kanig, J. L., and Rudnig, E. M., 1984, *The Mechanisms of Disintegrant Action*, *Pharmaceutical Technology*, 56-63
- Lachman Leon, Herbert Lieberman, Joseph L. Kanig., 1986, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, Philadelphia, 293-297
- Newman, A. W., Vitez, I. M., Kiesnowski, C., and Mueller, R. L., 1990, *Starches and Starch Derivatives*, in *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, Swarbrick and Boylan (ed), vol. 1, Marcel Dekker Inc., New York, 223-249
- Rahmat Rukmana., 2000, *Ganyong Budi Daya dan Pascapanen*, Kanisius, Yogyakarta, 12-14, 16, 33
- Sandell., 1982, E. *Pharmaceutics*, 2<sup>th</sup> Ed., Swedish Pharmaceutical press, Stockholm, 27-32, 183-193
- Sheth, B.B., Bandelin, F.J., Lieberman, H.A (editor)., 1980, *Pharmaceutical Dosage Form : Tablet*, Vol. I., Marcel Dekker Inc., New York, 109-184
- Steenis, C. G. G. J. Van., 1975, *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*, Pradnya Paramita, Jakarta Pusat, 44-45, 166-167
- Triyukti Hidayati., 1985, *Kemampuan Amilum Ganyong (Canna edulis, Ker) Sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol*, Skripsi, Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta, 33-37
- Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soewandi, S.N., Ed. V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 165, 201-210
- Wagner. J.G., 1971, *Biopharmaceutical and Relevance Pharmacokinetics*, 1st ed., Drug Intellegency Publication, Hamilton illionis, 98-102

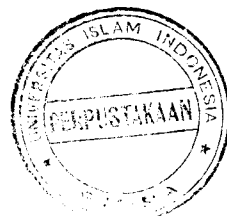
## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar mikroskopik amilum ganyong

Perbesaran lemah 10 x 12,5



Perbesaran kuat 10 x 40



## Lampiran 2. Determinasi tanaman ganyong

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit- sedikit dengan benang sari dan atau putik tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
- 2 b. Tiada alat pembelit, tumbuhan dapat juga memanjang atau membelit dengan batang, poros daun atau tongkat daun.....3
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak dapat dalam berkas tersebut diatas.....4
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan atau bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas.....6
- 6 b. Dengan daun yang jelas.....7
- 7 b. Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya.....9
- 9 b. Tumbuh-tumbuhan memanjat atau membelit.....10
- 10 b. Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi roset..... 11
- 11 b. Tidak demikian ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dan jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan serong keatas.....12
- 12 b. Tidak semua daun duduk dalam karangan atau tidak ada daun sama sekali.....13
- 13 b. Tumbuhan lain..... 14
- 14 a. Daun tersebar kadang berhadapan.....15
- 15 a. Daun tunggal, tulang tidak berbagi menyirip rangkap..... 109
- 109 a. Tanaman air dan tanaman rawa..... 119
- 119 b. Tanaman lain.....120
- 120 b. Tanaman tanpa getah.....128

**Lanjutan**

- 128 b. Daun lain. Bukan rumput-rumputan yang merayap dan mudah berakar....129
- 129 b. Mempunyai upih daun yang nyata memeluk batang, kadang-kadang mempunyai selaput bumbung yang memeluk batang.....130
- 130 b. Tulang lateral lain..... 132
- 132 b. Batang lain.....133
- 133 b. Tidak ada selaput bumbung di dalam ketiak daun. Upih terbentuk sendiri oleh tangkai daun.....134
- 134 b. Bakal buah tenggelam, bunga tidak terlindung diantara daun pelindung..... Famili 33. Cannaceae.



### Lampiran 3. Uji waktu alir granul

No	F I (detik)	F II (detik)	F III (detik)
1.	4,60	4,40	5,23
2.	4,40	4,72	5,11
3.	4,36	4,63	5,21
4.	4,40	4,72	5,11
5.	4,35	4,54	5,13
6.	4,38	4,48	5,18
X	4,42	4,58	5,16
SE	0,04	0,05	0,02
SD	0,09	0,13	0,05

Uji statistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Waktu Alir

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,612	2	15	,106

Anova

Waktu alir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,843	2	,922	97,009	,000
Within Groups	,143	15	,010		
Total	1,986	17			

**Lanjutan****T-Test****Waktu Alir****Formula 1 dan Formula 2**

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Formula 1	4,4150	6	,09290	,03793
	Formula 2	4,5817	6	,13091	,05344

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Formula 1 & formula 2	6	-,562	,246

## Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	SD	SE	95% Mean Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F2	-,1667	,19856	,08106	-,3750	,0417	-2,056	5	,095

## Lanjutan

### Formula 2 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 2	4,5817	6	,13091	,05344
	formula 3	5,1617	6	,05231	,02136

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 2 & formula 3	6	-,728	,101

#### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F2 - F3	-,5800	,17274	,07052	-,7613	-,3987	-8,224	5	,000

## Lanjutan

### Formula 1 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	4,4150	6	,09290	,03793
	formula 3	5,1617	6	,05231	,02136

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 3	6	,533	,276

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				T	df	Sig (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1-F3	-,7467	,07866	,03211	-,8292	-,6641	-23,253	5	,000

#### Lampiran 4. Uji sudut diam granul

No	F I (°)	F II (°)	F III (°)
1.	46	47	48
2.	47	47	47
3.	45	48	47
4.	46	47	47
5.	46	46	48
6.	47	47	48
X	46	47	47,50
SE	0,31	0,26	0,22
SD	0,75	0,63	0,55

Uji statistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Sudut Diam

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,520	2	15	,605

Anova

Sudut Diam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,444	2	2,722	6,447	,010
Within Groups	6,333	15	,422		
Total	11,778	17			



**Lanjutan****T-Test****Sudut Diam****Formula 1 dan Formula 2**

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	46,1667	6	,75277	,30732
	formula 2	47,0000	6	,63246	,25820

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 2	6	-,420	,407

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F2	-,8333	1,16905	,47726	-2,0602	,3935	-1,746	5	,141

## Lanjutan

### Formula 2 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 2	47,0000	6	,63246	,25820
	formula 3	47,5000	6	,54772	,22361

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 2 & formula 3	6	-,577	,230

#### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F2 - F3	-,5000	1,04881	,42817	-1,6007	,6007	-1,168	5	,296

## Lanjutan

## Formula 1 dan Formula 3

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	46,1667	6	,75277	,30732
	Formula 3	47,5000	6	,54772	,22361

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 3	6	,243	,643

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1-F3	-1,3333	,81650	,33333	-2,1902	-,4765	-4,000	5	,010



### Lampiran 5. Uji pengetapan granul

No	F I ( % )	F II ( % )	F III ( % )
1.	7	8	8
2.	7	7	8
3.	8	7	7
4.	7	7	8
5.	7	7	7
6.	7	8	7
X	7,17	7,33	7,50
SE	0,17	0,21	0,22
SD	0,408	0,516	0,547

Uji statistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Pengetapan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,321	2	15	,132

Anova

Pengetapan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,333	2	,167	,682	,521
Within Groups	3,667	15	,244		
Total	4,000	17			

**Lampiran 6. Uji keseragaman bobot tablet**

No	F I ( mg )	F II ( mg )	F III ( mg )
1.	653	645	649
2.	649	647	643
3.	654	648	648
4.	653	657	653
5.	649	650	645
6.	655	644	649
7.	655	651	645
8.	654	657	643
9.	655	658	642
10.	656	648	651
11.	649	655	653
12.	649	647	655
13.	653	656	652
14.	653	654	653
15.	654	649	656
16.	654	649	653
17.	652	654	654
18.	654	651	649
19.	650	649	649
20.	655	652	654
X	652,80	651,90	649,80
SE	0,52	0,88	0,95
SD	2,33	3,93	4,24
CV ( % )	0,36	0,60	0,65

**Lanjutan****T-Test****Keseragaman Bobot****Formula 1 dan Formula 2**

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	652,8000	20	2,33057	,52113
	formula 2	650,5500	20	4,00625	,89582

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 2	20	,074	,755

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
Pair 1	F1 - F2	2,2500	4,48242	1,00230	,1522	4,3478	2,24519	,037

## Lanjutan

### Formula 1 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	652,8000	20	2,33057	,52113
	formula 3	649,8000	20	4,31155	,96409

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 3	20	-,020	,934

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	Df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Sd	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 -F3	3,0000	4,94177	1,10501	,6872	5,3128	2,715	19	,014

### Lampiran 7. Uji kerapuhan tablet

No	F I ( % )	F II ( % )	F III ( % )
1.	0,21	0,41	0,48
2.	0,11	0,31	0,61
3.	0,85	0,47	0,52
4.	0,21	0,43	0,62
5.	0,63	0,92	0,75
6.	0,24	0,22	0,74
X	0,38	0,46	0,62
SE	0,12	0,10	0,04
SD	0,29	0,24	0,11

Uju statistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Kerapuhan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,341	2	15	,130

Anova

Kerapuhan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,190	2	,095	1,817	,196
Within Groups	,782	15	,052		
Total	,972	17			

### Lampiran 8. Uji waktu hancur tablet

No	F I (menit)	F II (menit)	F III (menit)
1.	10,76	7,76	9,50
2.	9,68	8,83	8,43
3.	8,94	7,72	7,55
4.	8,74	8,63	7,42
5.	8,97	7,88	7,78
6.	10,42	9,83	8,55
X	9,59	8,44	8,21
SE	0,35	0,34	0,32
SD	0,85	0,83	0,78

Uji ststistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Waktu Hancur

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,065	2	15	,937

Anova

Waktu Hancur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,535	2	3,268	4,861	,024
Within Groups	10,082	15	,672		
Total	16,618	17			

## Lanjutan

### T-Test

#### Waktu Hancur

#### Formula 1 dan Formula 2

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	9,5850	6	,84796	,34618
	formula 2	8,4417	6	,82640	,33738

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 2	6	,299	,565

#### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F2	1,1433	,99156	,40480	,1028	2,1839	2,824	5	,037

**Lanjutan****Formula 1 dan Formula 3**

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	9,5850	6	,84796	,34618
	formula 3	8,2050	6	,78391	,32003

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 3	6	,956	,003

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SD Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F3	1,3800	,24948	,10185	1,1182	1,6418	13,549	5	,000



## Lanjutan

### Formula 2 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 2	8,4417	6	,82640	,33738
	formula 3	8,2050	6	,78391	,32003

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 2 & formula 3	6	,076	,886

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F2 - F3	,2367	1,09480	,44695	-,9123	1,3856	,530	5	,619

### Lampiran 9. Uji daya serap air

No	F I (menit)	F II (menit)	F III (menit)
1.	14,42	11,20	7,54
2.	14,23	11,28	7,88
3.	14,37	11,09	8,32
4.	15,11	12,05	7,28
5.	15,58	12,32	8,15
6.	14,92	12,45	8,05
X	14,77	11,73	7,87
SE	0,21	0,25	0,16
SD	0,52	0,61	0,39

Uji statistik

#### Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Daya Serap Air

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,230	2	15	,142

Anova

Daya Serap Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	143,574	2	71,787	269,163	,000
Within Groups	4,001	15	,267		
Total	147,575	17			



## Lanjutan

## T-Test

## Daya Serap Air

## Formula 1 da Formula 2

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	14,7717	6	,52312	,21356
	formula 2	11,7317	6	,61023	,24912

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 2	6	,864	,026

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F2	3,0400	,30718	,12541	2,7176	3,3624	24,241	5	,000

## Lanjutan

## Formula 2 da Formula 3

## Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 2	11,7317	6	,61023	,24912
	formula 3	7,8700	6	,39253	,16025

## Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 2 & formula 3	6	-,010	,985

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F2 - F3	3,8617	,72876	,29752	3,0969	4,6265	12,980	5	,000



## Lanjutan

### Formula 1 dan Formula 3

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	formula 1	14,7717	6	,52312	,21356
	formula 3	7,8700	6	,39253	,16025

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	formula 1 & formula 3	6	-,016	,976

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	SD	SE Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	F1 - F3	6,9017	,65910	,26908	6,2100	7,5934	25,649	5	,000

### Lampiran 10. Data *operating time* dan kurva baku

#### *Operating time*

No	Waktu (menit)	Absorbansi ( $\lambda$ 407 nm)
0	0	0,237
1.	10	0,240
2.	20	0,242
3	30	0,244
4	40	0,245
5	50	0,247
6	60	0,248
7.	70	0,249
8.	80	0,250
9.	90	0,252
10.	100	0,252
11.	110	0,254
12.	120	0,254

#### Kurva baku

No	Kadar (mg / 100 ml)	Absorbansi ( $\lambda$ 407 nm)
1.	2,40	0,294
2.	3,20	0,373
3.	4,00	0,456
4.	4,80	0,553
5.	5,60	0,639
6.	6,40	0,713
7.	7,20	0,793

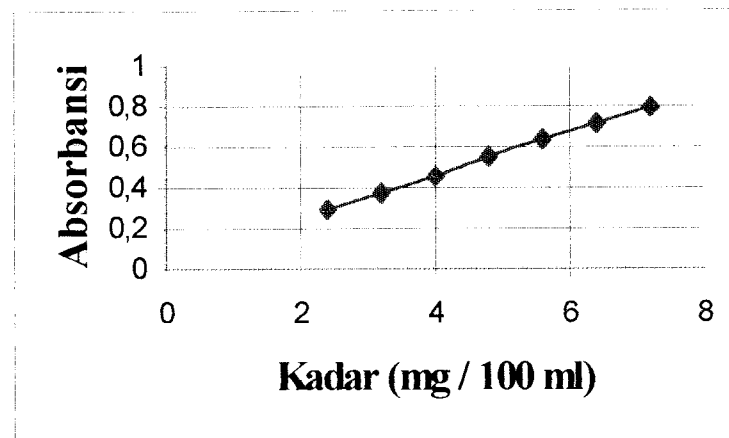
### Lanjutan

Dari data diperoleh  $a = 0,040$

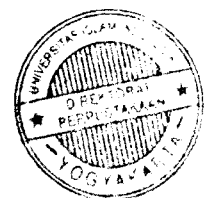
$b = 0,168$

$r = 0,999$

Maka didapat persamaan  $y = 0,168x + 0,040$



Gambar 4. Kurva baku hubungan antara absorbansi pada  $\lambda$  407 nm dengan kadar Metampiron



**Lampiran 11. Data absorbansi formula I dan formula II**

## Absorbansi formula I

No	Absorbansi ( $\lambda$ 407 nm)	Kadar (mg/ml)
1.	0,315	1,64
2.	0,297	1,53
3.	0,320	1,67
X	0,311	1,61
SD	0,01	0,06
CV ( % )	3,22	3,37

## Absorbansi formula II

No	Absorbansi ( $\lambda$ 407 nm)	Kadar (mg/ml)
1.	0,298	1,54
2.	0,318	1,65
3.	0,295	1,52
X	0,304	1,57
SD	0,01	0,07
CV ( % )	3,29	4,45



### Lampiran 12. Data absorbansi formula III dan penetapan kadar zat aktif

#### Absorbansi formula III

No	Absorbansi ( $\lambda$ 407 nm)	Kadar (mg/ml)
1.	0,315	1,64
2.	0,320	1,67
3.	0,296	1,52
X	0,310	1,61
SD	0,01	0,07
CV ( % )	3,23	4,35

#### Penetapan kadar zat aktif

No	F I (mg)	F II (mg)	F III (mg)
1.	514,71	482,66	514,71
2.	480,18	517,13	524,12
3.	524,12	476,39	476,39
X	506,34	492,06	505,07
SE	13,36	12,67	13,36
SD	23,14	21,94	25,28
CV ( % )	4,57	4,46	5,005

**Lanjutan**

Uji statistik

**Oneway**

Test of Homogeneity of Variances

## Penetapan Kadar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,059	2	6	,943

Anova

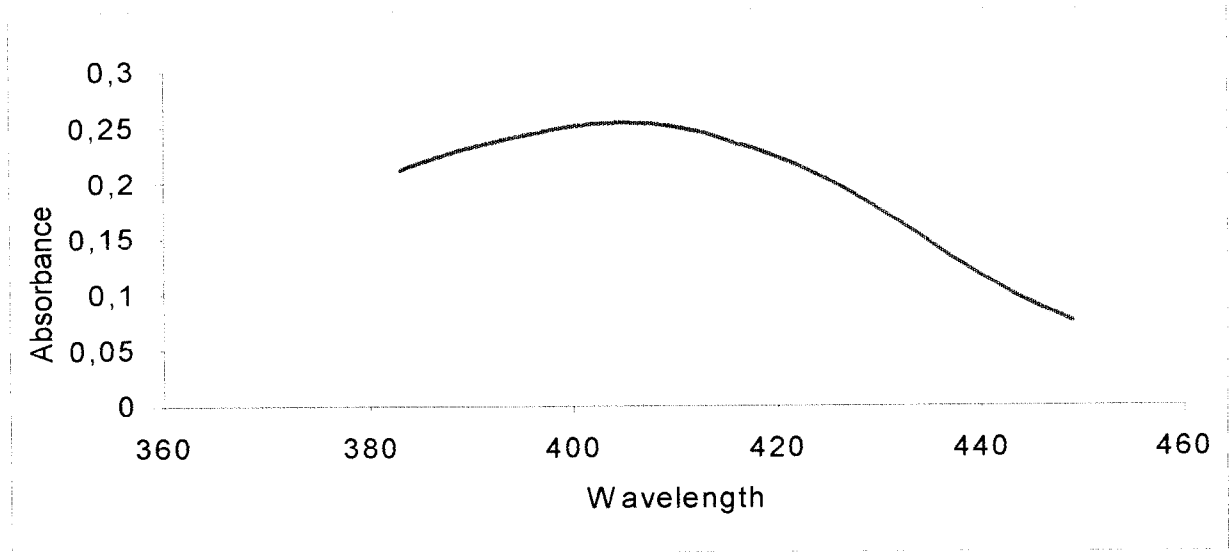
## Penetapan Kadar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	374,766	2	187,383	,340	,725
Within Groups	3311,319	6	551,887		
Total	3686,085	8			

TEST SETUP  
Survey scan  
Test name  
Measurement Mode  
Start Wavelength  
Stp Wavelength  
Scan speed  
ID# (0 = OFF)

10:15pm 7 May 03

-----  
Absorbance  
350 nm  
450 nm  
Fast

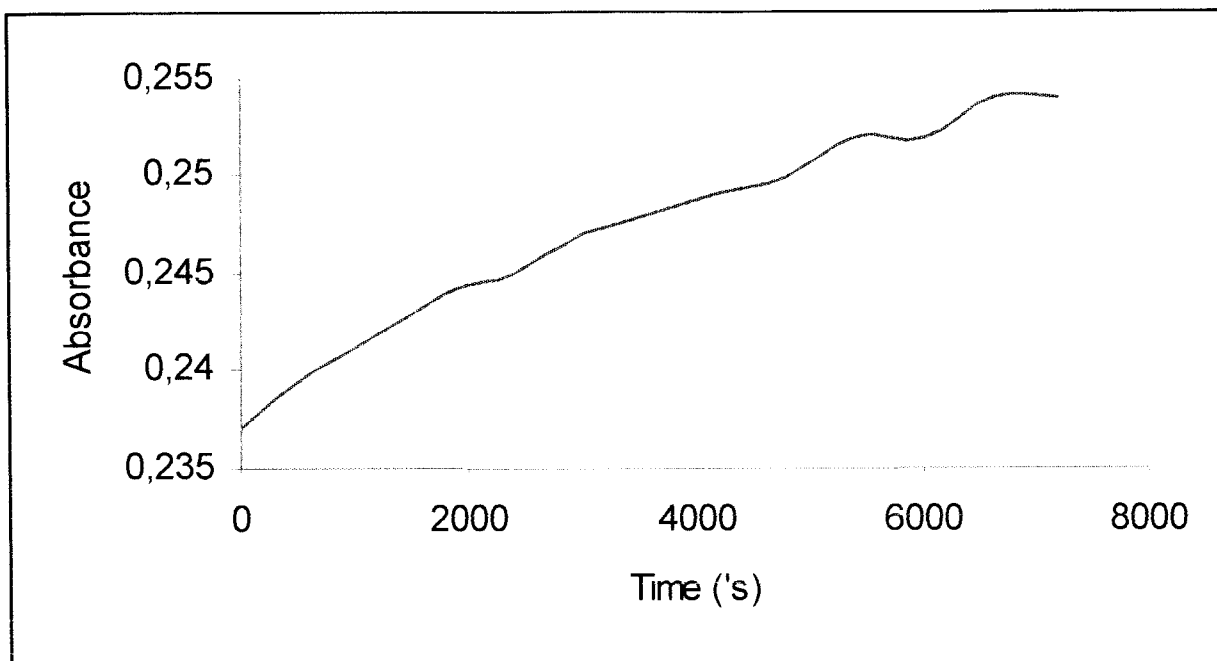


X = 407 Y = 0,253

Wavelength	Absorbance
350	0.139
353	0.141
356	0.146
359	0.149
362	0.153
365	0.159
368	0.166
371	0.174
374	0.183
377	0.192
380	0.202
383	0.212
386	0.222
389	0.230
392	0.237
395	0.243
398	0.248
401	0.252
404	0.254
407	0.253
410	0.250
413	0.244
416	0.235
419	0.226
422	0.215
425	0.202
428	0.167
431	0.170
434	0.152
437	0.133
440	0.116
443	0.100
446	0.087
449	0.075
450	0.075

TEST SETUP

Kinetics	12:40am 13 May 03
Test Name	-----
Wavelength	407 nm
Ref. Wavelength Correction	off
Measurement Mode	Absorbance
Delay Time (minisec)	0:00
Interval Time (minisec)	10:00
Total Run Time	2:00:00
ID# (0 = OFF)	1
Low/High Limits	-9999/9999
Factor	1
Units	C
Display Activity	0n
Linearity Value	0,005

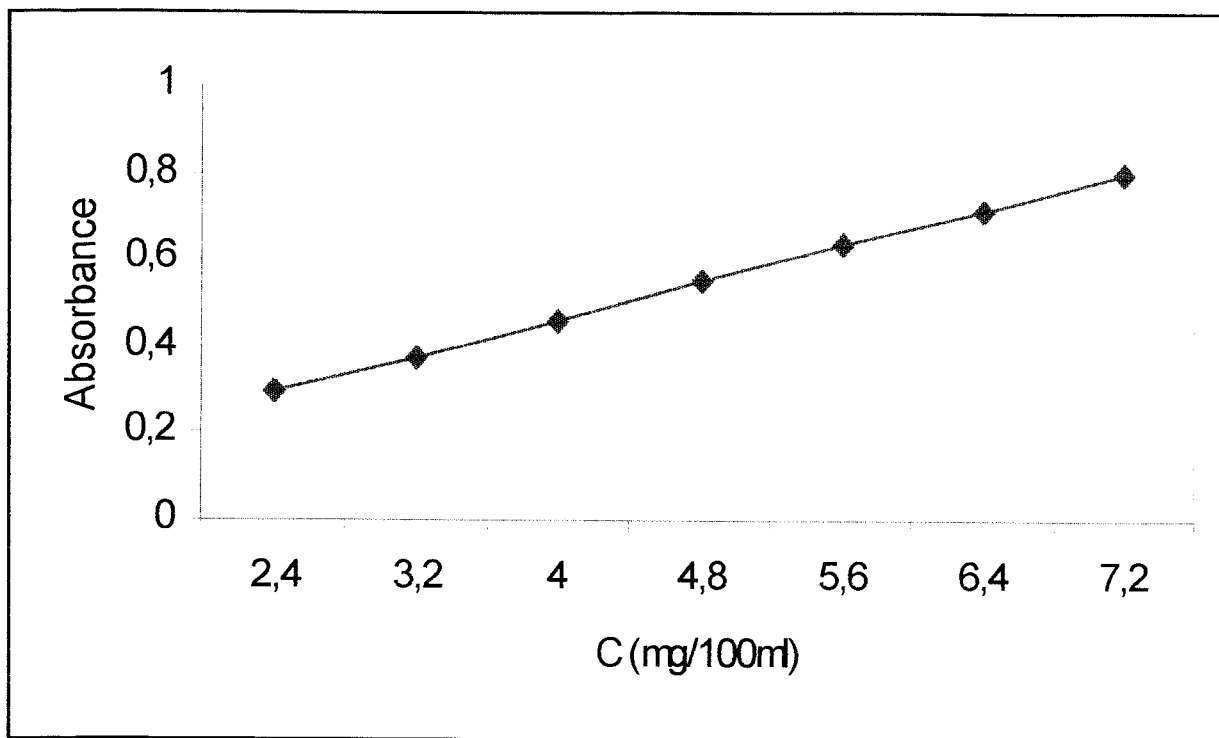


Cycle#	Hr:Min:Sec	Abs	Delta	Lin
0	0 : 00	0,237	-----	-----
1	16 : 40	0,240	0,003	-----
2	33 : 20	0,242	0,002	L
3	50 : 00	0,244	0,002	L
4	1 : 06 : 40	0,245	0,001	L
5	1 : 23 : 20	0,247	0,001	L
6	1 : 40 : 00	0,248	0,001	L
7	1 : 56 : 40	0,249	0,001	L
8	2 : 13 : 20	0,250	0,001	L
9	2 : 30 : 00	0,252	0,002	L
10	2 : 46 : 40	0,252	0,001	L
11	3 : 03 : 20	0,254	0,001	L
12	3 : 20 : 00	0,254	0,001	L

ID#	A/min	Result :
1	0,0	0.000 C

Std Curve – Standards  
Test Name  
Date Standards Measured  
Wavelength  
Ref. Wavelength Correction  
Curve Fit

11 : 49pm 13 May 03  
-----  
13 May 03  
407 nm  
0ff  
Linier



Str	C(mg/100ml)	A(407nm)
1	2,40	0,294
2	3,20	0,373
3	4,00	0,456
4	4,80	0,553
5	5,60	0,639
6	6,40	0,713
7	7,20	0,793

Curve Fit Linier

Slope	0,168
Intercept	0,040
Std Dev	0,007
Corr Coeff	0,999