

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KEJI BELING
(*Strobilanthes crista* (L) Blume) DENGAN MADU SEBAGAI BAHAN
PENGIKAT MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Aldi Asdira
17141032 B**

**PROGRAM STUDI D III FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KEJI BELING
(*Strobilanthes crisper* (L.) Blume) DENGAN MADU SEBAGAI BAHAN
PENGIKAT MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH**



KARYA TULIS ILMIAH

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Ahli Madya Farmasi
Program Studi D-III Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Aldi Asdira
17141032 B**

**PROGRAM STUDI D-III FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Berjudul

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KEJI BELING
(*Strobilanthes crispus* (L) Blume) DENGAN MADU SEBAGAI BAHAN
PENGIKAT MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH**

Oleh:

**Aldi Asdira
17141032 B**

Dipertahankan dihadapan panitia Penguji karya Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
Pada tanggal:

Pembimbing,



Dewi Ekowati, M.Sc., Apt.

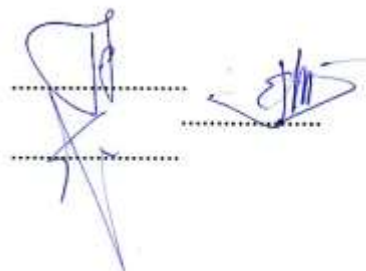
Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Prof. Dr. H. A. Sutari, SU., MM, M.Sc., Apt

Penguji:

1. Siti Aisiyah, M.Sc., Apt
2. Tri Wijayanti, S.Farm., M.PH., Apt
3. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt



PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, ku persembahkan karya tulis ilmiah ini kepada:

- ❖ *Allah SWT yang memberikan kekuatan dalam pengerjaan Karya Tulis ilmiah ini sehingga dapat menyelesaikan pada waktunya.*
- ❖ *Mamah, Bapak, kakak dan adek ku yang telah memberikan dukungan tiada henti.*
- ❖ *Untuk Alm.Kakek ku yang selalu memberi semangat untuk selalu giat belajar.*
- ❖ *Seseorang yang disana yang telah memberi perhatian, pengertian dan motivasi serta dukungannya selama ini*
- ❖ *Teman-temanku satu angkatan DIII farmasi angkatan 2014, yang telah berjuang mati-matian bersama selama ini*

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2017



Aldi Asdira

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KEJIBELING (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) DENGAN MADU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH”**. Karya tulis ilmiah ini diajukan guna memenuhi syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Analis Farmasi dan Makanan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djon Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc, Apt., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi Universitas Setia Budi
4. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, pemikiran, dan saran dalam pembimbing serta mengarahkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Segenap dosen - dosen pengajar Program Studi D-III Farmasi yang telah membagikan ilmu yang berguna untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu dan Bapak penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan masukan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

7. Seluruh petugas laboratorium, yang telah membantu penulis dalam melaksanakan praktek penelitian.
8. Seluruh staf perpustakaan pusat, yang telah memberikan pelayanan yang baik, sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam pencarian literatur.
9. Orang tua dan keluarga untuk semua dukungan dan doa kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Hanif wijaya yang selalu memberi dukungan penuh untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk menambah pengetahuan dan pengembangan wawasan.

Surakarta, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
A. Tanaman Keji beling.....	4
1. Sistematika tanaman.....	4
2. Nama daerah.....	4
3. Morfologi tanaman Keji beling	4
4. Habitat	5
5. Kegunaan keji beling.....	5
6. Kandungan kimia keji beling	5
B. Simplisia.....	7
1. Pengertian simplisia	7
2. Pengumpulan simplisia	7
3. Pengeringan simplisia	8
C. Ekstraksi.....	8
1. Pengertian ekstraksi.....	8
2. Metode ekstraksi	9

3. Pelarut	10
D. Tablet.....	11
1. Definisi Tablet.....	11
E. Metode pembuatan Tablet.....	11
1. Metode kompresi langsung	12
2. Metode granulasi kering.....	12
3. Metode granulasi basah.....	12
F. Tinjauan Bahan	13
1. Monografi bahan	13
2. Pemeriksaan sifat fisik granul	14
3. Pengujian mutu tablet.....	15
G. Landasan Teori.....	16
H. Hipotesis.....	18
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 19
A. Populasi dan sampel.....	19
1. Populasi	19
2. Sampel.....	19
B. Variabel Penelitian	19
1. Identifikasi variabel utama	19
2. Klasifikasi variabel utama.....	19
3. Definisi operasional variabel utama.....	20
C. Alat dan Bahan.....	21
1. Alat.....	21
2. Bahan.....	21
D. Jalannya Penelitian.....	21
1. Determinasi tanaman.....	21
2. Pengeringan simplisia	22
3. Pembuatan serbuk	22
4. Penetapan kadar air serbuk daun keji beling.....	22
5. Pembuatan ekstrak daun keji beling.....	22
6. Penetapan organoleptis ekstrak daun keji beling	23
7. Perhitungan dosis	23
8. Formulasi sediaan tablet.....	23
9. Pembuatan tablet ekstrak daun keji beling.....	24
10. Pemeriksaan sifat fisik granul	24
11. Pengempaan tablet	25
12. Uji mutu fisik tablet	25
E. Metode Analisis	27
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 30
A. Daun Keji Beling.....	30
1. Hasil Determinasi.....	29
2. Hasil identifikasi serbuk daun keji beling.....	30
3. Hasil pembuatan ekstrak daun Keji Beling.....	31

4. Hasil uji sifat fisik granul	32
4.1. Waktu Alir Granul	32
4.2. Sudut diam	33
5. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet	34
5.1. Uji keseragaman bobot	34
5.2. Kekerasan tablet	34
5.3. Kerapuhan tablet	35
5.4. Waktu hancur	36
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
 DAFTAR PUSTAKA	39
 LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun keji beling	5
Gambar 2. Skema pembuatan serbuk dan ekstrak etanol 96% daun keji beling..	28
Gambar 3. Skema pembuatan tablet ekstrak etanol 96% daun keji beling	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keseragaman bobot tablet.....	15
Tabel 2. Rancangan formula tablet ekstrak daun keji beling	24
Tabel 3. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun keji beling.....	31
Tabel 4. Hasil penetapan kadar air serbuk daun keji beling	31
Tabel 5. Hasil rendemen pembuatan ekstrak daun keji beling.....	32
Tabel 6. Hasil uji waktu alir granul.....	32
Tabel 7. Hasil uji sudut diam	33
Tabel 8. Hasil pemeriksaan keseragaman bobot	34
Tabel 9. Hasil pemeriksaan kekerasan tablet	35
Tabel 10. Hasil pemeriksaan kerapuhan tablet	36
Tabel 11. Hasil pemeriksaan waktu larut tablet	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Determinasi daun keji beling	41
Lampiran 2. Daun Keji Beling	42
Lampiran 3. Serbuk dan ekstrak daun keji beling.....	43
Lampiran 4. Hasil Uji Waktu Alir	44
Lampiran 5. Hasil Uji Sudut Diam	47
Lampiran 6. Hasil Uji Keseragaman Bobot	50
Lampiran 7. Hasil Uji Kekerasan Tablet.....	56
Lampiran 8. Hasil Uji Kerapuhan Tablet.....	59
Lampiran 9. Hasil Uji Waktu Larut Tablet	62

INTISARI

ASDIRA, ALDI. 2017. FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) DENGAN MADU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH. KARYA TULIS ILMIAH. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI. SURAKARTA.

Tanaman keji beling dan madu banyak digunakan sebagai obat tradisional. Pemanfaatan keji beling sebagai obat tradisional perlu inovasi sehingga lebih praktis penggunaannya salah satunya adalah membuat tablet dari ekstrak tanaman keji beling. Madu dapat digunakan sebagai bahan pengikat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak daun keji beling dapat dibuat tablet yang mempunyai sifat fisik yang baik dengan bahan pengikat madu, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi madu sebagai bahan pengikat terhadap mutu fisik tablet, dan untuk mengetahui formula terbaik tablet ekstrak daun keji beling .

Pembuatan tablet ekstrak daun keji beling menggunakan metode granulasi basah. Granulasi dibuat dengan dengan bahan pengikat madu, formula I madu 1%, formula II madu 3%, formula III madu 5%. Evaluasi sifat fisik granul meliputi uji waktu alir, sudut diam, dan susut pengeringan, sedangkan granul yang sudah dikempa menjadi tablet diuji mutu fisik tablet yang meliputi: uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, dan uji Waktu hancur. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun keji beling dapat dibuat tablet yang mempunyai sifat fisik yang baik dengan pengikat madu. Variasi konsentrasi bahan pengikat madu berpengaruh terhadap sifat fisik ekstrak etanol 96% daun keji beling yaitu semakin tinggi konsentrasi madu maka kekerasan semakin meningkat, menurunnya kerapuhan tablet, dan meningkatnya uji waktu hancur. Konsentrasi madu 5% memiliki sifat fisik tablet yang baik dibandingkan dengan konsentrasi madu 3% dan madu 1%, tetapi Formula I mempunyai waktu hancur paling baik .

Kata kunci: keji beling, madu, granulasi basah

ABSTRACT

ASDIRA, ALDI. 2017. FORMULATION OF ETHANOL EXTRACT TABLET 96% LEAF LEVEL (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) WITH HONEY AS BINDER USING WET GRANULATION METHOD. SCIENTIFIC PAPERS. FACULTY OF PHARMACY. UNIVERSITY SETIA BUDI. SURAKARTA.

Evil crops and honey are widely used as traditional medicine. Utilization shrewd as traditional medicine needs innovation so that more practical use one of them is making tablets from cruel plant extracts. Honey can be used as a binder. The purpose of this study was to find out whether the leaf extracts of vermicelli can be made tablets that have good physical properties with binders of honey, to know the effect of different concentration of honey as a binder on the physical quality of tablets, and to find out the best formula of vermicelli leaf extract tablets.

Preparation of vermicelli leaf extract tablet using wet granulation method. Granulation is made with binders of honey, formula I honey 1%, formula II honey 3%, formula III honey 5%. Evaluation of physical properties of granules include flow time test, steady angle, and shrinkage of drying, while the granules that have been forged into tablets tested the physical quality of tablets which include: weight uniformity test, hardness test, frailness test, and crushed Time test. The data obtained were analyzed statistically using ANOVA test.

The results showed that the leaf extracts of vermicelli leaves can be made tablets that have good physical properties with binders of honey. Variation of honey binder concentration have an effect on physical properties of ethanol extract 96% of leaf kejobeling that is higher honey concentration hence increasing hardness, decreasing of tablet fragility, and increasing of time test destroyed. 5% honey consecivity has good physical properties compared to 3% honey consume and 1% honey, but Formula I has the best time to break.

Key words : Vermicelli leaves, honey, wet granulation method.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan keragaman hayati yang dapat dimanfaatkan dalam semua aspek kehidupan manusia, diantaranya adalah tanaman obat yang merupakan bentuk nyata sumber daya hayati tersebut. Terdapat lebih dari 20.000 jenis tumbuhan obat di Indonesia (Akbar, 2010). Salah satu tanaman obat yang saat ini berpotensi untuk dibudidayakan karena manfaatnya yang besar adalah tanaman keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume).

Tanaman keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) mengandung saponin, flavonoid, terpenoid dan fenolik (Nasution dkk, 2010). Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang telah banyak digunakan masyarakat sebagai obat tradisional. Penggunaannya sangat beragam, di antaranya sebagai menurunkan kadar kolesterol, peluruh air seni (diuretik), anti diabetes, wasir, tumor, lever, maag, menghancurkan batu dalam empedu, batu ginjal, dan batu pada kandung kemih (Dalimartha, 2006).

Bahan tambahan pembuatan tablet dengan granulasi basah salah satunya merupakan pengikat. Madu mempunyai manfaat yang besar bagi kesehatan dan ketahanan tubuh. Zaman modern seperti sekarang inipun manusia tetap menganggap bahwa madu menyimpan keistimewaan. Menurut para ahli, di dalam madu terdapat zat yang mengandung potensi untuk pengobatan, khususnya dalam

pengobatan tradisional. Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka madu dapat dibuktikan sebagai pelengkap dalam pembuatan obat-obatan. Masa madu yang lengket diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) sehingga didapatkan tablet dengan kualitas yang baik. Telah dilakukan penelitian formula tablet dengan menggunakan madu dengan variasi konsentrasi dengan menggunakan bahan aktif yang lain.

B. Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) dapat dibuat tablet yang memiliki sifat fisik yang baik dengan bahan pengikat madu ?
2. Apakah konsentrasi madu berpengaruh terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume)?
3. Manakah formula tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume)yang terbaik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) dapat dibuat menjadi tablet .

2. Mengetahui pengaruh konsentrasi madu terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crisper* (L) Blume).
3. Mengetahui formula tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crisper* (L) Blume yang terbaik.

D. Kegunaan Penelitian

Dapat digunakan sebagai salah satu alternatif obat secara oral dalam bentuk tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crisper* (L) Blume).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Keji beling

1. Sistematika tanaman

Klasifikasi dalam taksonomi adalah :

Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Spermatophyta
Classis	: Magnoliopsida
Ordo	: Scrophulariales
Familia	: Acanthaceae
Genus	: Strobilantes
Spesies	: <i>Strobilantes crispus</i> (Agoes, 2010:47 dan Cronquist, 1981)

2. Nama daerah

Nama tanaman Keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) di berbagai daerah berbeda-beda. Di Jawa disebut bromek, ngokilo, enyoh kelo, keci beling, keji beling dan di Jakarta disebut daun pecah beling (Agoes, 2010:47).

3. Morfologi tanaman Keji beling

Batang pohonnya berdiameter 0,2-0,7 cm. Kulit luar berwarna ungu bintik-bintik hijau dan apabila menjadi tua berubah menjadi coklat. Daunnya berwarna hijau tua sampai hitam kelabu, berbentuk bulat telur, pada tepinya bergerigi dan jarak agak jarang, berbulu halus hampir tidak terlihat. Panjang helaian daun (tanpa

tangkai) berkisar antara 5-8 cm ukuran normal dan lebar daun kira-kira 2-5 cm(Agoes, 2010:47).



Gambar 1. Daun keji beling

4. Habitat

Tumbuh liar di ladang pada daerah ternaungi di ketinggian 1-750 m dpl.

5. Kegunaan keji beling

Daun keji beling mempunyai khasiat sebagai pengobatan berupa jenis penyakit seperti batu ginjal, mellitus, lever, ambeien, kolesterol tinggi, ulkus, bisa ulat dan semut hitam (Yuniarti, 2008).

6. Kandungan kimia keji beling

Keji beling mengandung zat-zat kimia antara lain: kalium, natrium, kalsium, asam silikat, alkaloida, saponin, dan flavonoida(Soewito,1989).

6.1. Saponin. Saponin merupakan glikosida yang memiliki sifat fisik seperti surfaktan sehingga mampu membentuk busa walaupun dalam konsentrasi sangat rendah. Senyawa saponin dapat menyebabkan hemolisis (lisis sel darah merah) dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma (Rahardjo, 2013).

6.2. Flavonoid. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang secara kimia mempunyai struktur dasar dengan dua cincin aromatis dengan tiga atom C diantara cincin ($C_6-C_3-C_6$). Tiga atom C antar cincin tersebut membentuk cincin ketiga berupa heterosiklik O. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar yang terdapat di alam. Salah satu aktivitas flavonoid adalah sebagai antioksidan. Flavonoid cenderung menghambat radikal bebas melalui mekanisme yang berhubungan dengan struktur kimianya. Flavonoid memiliki struktur inti flavan yang dapat berfungsi sebagai *radical scavenger* dan pengkhelat logam (Rahardjo, 2013).

6.3. Alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki sifat alkali (sehingga bernama alkaloid). Banyak alkaloid memang bersifat alkali karena senyawa tersebut memiliki gugus fungsional amin primer, sekunder atau tersier dan sifat alkali (basa) kelompok ini dapat dimanfaatkan untuk membantu ekstraksi dan pemurniannya. Alkaloid juga terdapat di alam sebagai garam, yang merupakan hasil reaksi antara basa (alkaloid) dan asam (misalnya asam sulfat untuk memberikan sulfat, atau asam klorida untuk memberikan hidroklorida) (Heinrich *et al.* 2014).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia merupakan bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi tiga

yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral) (Anonim, 1980).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh atau bagian tanaman atau eksudat tanaman (isi sel) yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya. Simplisia nabati tidak boleh mengandung lendir atau pengotor lainnya, tidak mengandung racun dan bahan berbahaya. Simplisia hewani adalah berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan adalah simplisia yang berupa bahan pelikan yang belum diolah atau sudah diolah dengan cara yang sederhana atau belum berupa zat kimia yang murni (Anonim, 1980).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia yang akan digunakan pada penelitian ini adalah simplisia nabati dan yang digunakan adalah daun beluntas. Kadar senyawa aktif dalam satu simplisia berbeda-beda tergantung pada bagian yang digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman saat dipanen, dan tempat tumbuh. Pemanenan atau pengumpulan dilakukan pada saat tanaman telah tua atau masak (Anonim, 1985).

3. Pengeringan simplisia

Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama, dan untuk menjamin keawetan dan mencegah timbulnya jamur serta bakteri. Pengeringan pada dasarnya ada 2 cara yaitu pengeringan secara alamiah dan pengeringan secara buatan (Anonim, 1980).

Pengeringan secara alamiah dilakukan dengan panas sinar matahari langsung dan dengan diangin-anginkan tanpa dipanaskan dengan sinar matahari langsung tergantung dari senyawa aktif yang dikandung dalam bagian tanaman yang dikeringkan. Pengeringan secara buatan dilakukan dengan menggunakan suatu alat atau mesin yang suhu kelembaban, tekanan dan aliran udaranya dapat diatur sehingga diperoleh simplisia dengan mutu yang lebih baik karena pengeringan akan lebih merata dan waktu pengeringan akan lebih cepat (Anonim, 1985).

C. Ekstraksi

4. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi berasal dari kata *extrahere, to draw out*, menarik sari, yaitu suatu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal. Ekstraksi pada umumnya dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat yang berkhasiat atau zat-zat lain untuk keperluan tertentu. Tujuan utama ekstraksi ialah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan (*concentrata*) dari zat-zat yang tidak berfaedah, agar lebih mudah dipergunakan (kemudahan diabsorpsi, rasa, pemakaian dan lain-lain) dan disimpan dibandingkan simplisia asal, dan tujuan pengobatannya lebih tajam (Syamsuni, 2006).

5. Metode ekstraksi

5.1. Maserasi. Maserasi (*maserace* = mengairi, melunakkan) adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan

syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Waktu maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari namun pada umumnya 5 hari. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dengan cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara di luar sel dan di dalam sel. Persyaratannya adalah bahwa rendaman tadi harus dikocok berulang-ulang kira-kira 3 kali sehari, melalui upaya ini dijamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat ke dalam cairan (Voigt, 1994).

5.2. Perkolasi. Perkolasi adalah suatu proses dimana obat yang sudah halus, diekstraksi dengan pelarut yang cocok dengan cara dilewatkan perlahan-lahan pada suatu kolom. Obat dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus yang disebut perkolator (Ansel, 1989).

5.3. Soxhletasi. Soxhletasi merupakan salah satu metode ekstraksi cara panas dengan menggunakan pelarut yang selalu baru umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga ekstraksi yang kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Voigt, 1994).

6. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat untuk melarutkan zat farmasi lain atau suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan cairan penyari tidak hanya tergantung pada

kandungan zat aktif yang diselidiki, tetapi juga tergantung tempat terdapatnya dan substansi apa saja yang terkandung di dalamnya. Pelarut yang diinginkan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel, 1989).

Pelarut yang dapat digunakan adalah air, eter, etanol atau campuran etanol dan air (Anonim, 1986). Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%. Menurut Voigt 1994, etanol 96% dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih efektif dalam menghasilkan jumlah bahan yang optimal dan bahan yang tidak diperlukan hanya sedikit yang turut ke dalam cairan pengekstraksi.

Keuntungan lain dari etanol 96% antara lain tidak beracun, memiliki absorpsi baik, sulit ditumbuhi mikroorganisme, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, dan dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, tanin, dan saponin. Kekurangan etanol sebagai cairan penyari adalah bersifat universal, artinya senyawa polar dan non polar ikut tersari di dalamnya (Anonim, 1986).

D. Tablet

1. Definisi Tablet

Tablet merupakan sediaan padat yang kompak dibuat dengan cara kempa cetak dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, yang terdiri dari satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan (Depkes, 1979). Komponen utama

tablet adalah zat aktif, bahan pengikat, bahan penghancur, bahan pengisi, dan bahan pelicin.

Tablet bisa dikatakan baik bila tablet tersebut memenuhi keseragaman bobot dan keseragaman kandungan, memiliki waktu hancur dan kelarutan yang baik, memiliki kemampuan atau daya tahan terhadap mekanisme selama proses produksi, Pengempaan dan transportasi, warna yang memucat dan kontaminasi bahan lain ataupun dari pengotoran lainnya, bebas dari kerusakan seperti pecah-pecah pada sisinya, dan dapat menjamin kestabilan fisik mau kimia dari zat berkhasiat yang terkandung didalamnya selama penyimpanan (Lachman, 1994).

E. Metode pembuatan Tablet

Metode pembuatan tablet dapat menggunakan metode kompresi langsung, granulasi kering, dan granulasi basah. Pemilihan metode pembuatan tablet tergantung dari sifat zat aktif yang digunakan dalam formulasi.

1. Metode kompresi langsung

Metode kompresi langsung digunakan untuk bahan yang memiliki sifat mudah mengalir atau daya kohesinya tinggi, sehingga memungkinkan untuk dicetak langsung dalam mesin pencetak tablet tanpa memerlukan granulasi basah ataupun granulasi kering (Ansel, 1989).

2. Metode granulasi kering

Metode granulasi kering dilakukan dengan cara menekan massa serbuk pada tekanan tinggi. Granul dibentuk dengan penambahan bahan pengikat kedalam campuran serbuk obat dengan cara memadatkan masa yang jumlahnya

besar dari campuran serbuk, kemudian memecahkannya menjadi pecahan-pecahan granul yang lebih kecil. Dalam metode ini baik bahan aktif maupun bahan pengisi harus diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkan diperlukan temperatur yang dinaikkan (Ansel, 1989).

3. Metode granulasi basah

Metode granulasi basah merupakan metode yang paling umum digunakan dalam memproduksi tablet kompresi. Metode ini digunakan untuk mengubah campuran serbuk menjadi granul yang bebas mengalir ke cetakan. Penambahan bahan pengikat ke dalam campuran serbuk harus memberikan kelembaban yang cukup, bila kurang akan menghasilkan tablet yang terlalu lunak (Voigt, 1994).

Keuntungan metode granulasi basah yaitu: Zat aktif dalam dosis tinggi yang mempunyai sifat alir dan sudut diam rendah dapat dibuat dengan metode granulasi basah, membutuhkan bahan pengikat yang lebih sedikit karena digunakan dalam bentuk larutan, keseragaman dan distribusi kandungan zat aktif yang larut dalam air pada penggunaan dosis rendah akan lebih baik, dapat mencegah segregasi dari komponen-komponen campuran serbuk yang telah homogen selama proses penabletan serta kecepatan pelarut zat aktif yang bersifat hidrofob dapat diperbaiki (Sheth, 1980).

F. Tinjauan Bahan

1. Monografi bahan

1.1. Aerosil. Aerosil (silisium dioksida) memiliki gugus silanol yang dapat menarik air 40% dari massanya sehingga berfungsi mengurangi lengket antar

partike sehingga gesekan antar partikel sangat berkurang. Keuntungan aerosil sebagai bahan pengatur aliran (Voigt 1994).

1.2.Laktosa. Laktosa merupakan gula yang diperoleh dari susu dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ berbentuk serbuk atau massa hablur, keras, putih atau putih krem, tidak berbau, dan rasa sedikit manis, stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau. Keuntungan laktosa yaitu mudah larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih (Anonim 1995).

1.3.Mg stearat. Mg stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri atas magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan. Mg stearat berupa serbuk halus, putih, bau lemah khas (Anonim 1995).

1.4.Madu. Madu mempunyai manfaat besar bagi kesehatan dan ketahanan tubuh. Medu bukan hanya merupakan bahan pemanis, atau penyedap, bahan makanan tetapi sering pula digunakan untuk obat-obatan. Madu mengandung beberapa jenis gula pereduksi.

2. Pemeriksaan sifat fisik granul

Pemeriksaan kualitas granul sangat bermanfaat karena sifat-sifat granul tidak hanya mempengaruhi proses penabletan saja, tapi juga kualitas dari tablet itu sendiri. Menurut Lachman dkk (1986) pemeriksaan granul dilakukan untuk mengawasi proses produksi sehingga diperoleh tablet dengan kualitas yang memuaskan. Pemeriksaan kualitas granul meliputi:

2.1. Waktu alir. Waktu alir merupakan waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir dalam suatu alat. Sifat ini dapat digunakan untuk menilai

efektifitas bahan pelicin, dimana adanya bahan pelicin dapat memperbaiki sifat alir suatu granul (Voigt,1994). Mudah tidaknya aliaran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran partikel ,tekstur permukaan, serta luas permukaan(Banker and Anderson, 1986).

2.2. Sudut diam. Sudut diam merupakan sudut yang terbentuk dari granul yang mengalir bebas dari corong kedasar landasan dan membentuk suatu kerucut (Voigt,1994). Besar kecil sudut diam dipengaruhi oleh bentuk , ukuran dan kelembaban granul. Sudut diam granul akan bertambah besar jika ukuran partikelnya semakin kecil (Parrot,1971).

$$\tan \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

α : Sudut diam

h : Tinggi dari kerucut granul

r : Jari- jari permukaan dasar kerucut

3. Pengujian mutu tablet

3.1. Uji keseragaman bobot. Tablet tidak bersalut harus memenuhi memenuhi syarat keseragaman bobot yang ditetapkan sebagai berikut: timbang 20 tablet, hitung bobot rata-rata tiap tablet. Jika ditimbang satu persatu, tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B. Jika tidak mencukupi 20 tablet, dapat digunakan 10 tablet, tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata

yang ditetapkan kolom A dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom B (Anonim, 1995).

Tabel 1. Keseragaman bobot tablet

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai dengan 150 mg	10%	20%
151 mg sampai dengan 300 mg	7.5%	15%
lebih dari 300 mg	5%	10%

3.2 Uji kekerasan tablet. Kekerasan tablet berkisar antara 7–14kg (Cooper and Gunn, 1975). Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet terhadap guncangan mekanik dan pengikisan sehingga kekerasan ini akan mempengaruhi kerapuhan fisik tablet.

3.3 Uji kerapuhan tablet. Kerapuhan tablet merupakan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik terutama guncangan dan pengikisan. Kerapuhan dinyatakan dalam persentase bobot yang hilang selama uji kerapuhan. Tablet yang baik mempunyai nilai kerapuhan tidak lebih dari 1% (Parrott, 1971). Kerapuhan tablet dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kerapuhan} = \frac{\text{Bobot sebelum diuji} - \text{Bobot setelah diuji}}{\text{Bobot sebelum diuji}} \times 100\%$$

3.4 Uji waktu hancur. Waktu hancur tablet adalah waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet dalam waktu yang sesuai sehingga tidak ada bagian yang tertinggal diatas kasa. Waktu hancur dipengaruhi oleh sifat fisik granul dengan kekerasan (Banker and Anderson, 1994). Waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet untuk medium yang sesuai kecuali dinyatakan lain tidak lebih dari 15 menit (Anonim, 1995).

G. Landasan Teori

Keji beling merupakan salah satu tanaman yang dapat meluruhkan batu ginjal maupun batu di kandung kemih. Kandungan dari keji beling adalah alkaloid, saponin, flavonoid, kalium dan polifenol. Kalium yang ada di dalam tanaman Keji beling bersifat sebagai diuretik yang kuat serta dapat melarutkan batu dari garam kalsium, sehingga Keji beling dapat digunakan sebagai peluruh batu (Mursito, 2005).

Madu mempunyai manfaat yang besar bagi kesehatan dan ketahanan tubuh. Menurut para ahli, di dalam madu terdapat zat yang mengandung potensi untuk pengobatan, khususnya dalam pengobatan tradisional. Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka madu dapat dibuktikan sebagai pelengkap dalam pembuatan obat-obatan. Masa madu yang lengket diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) sehingga didapatkan tablet dengan kualitas yang baik.

Kandungan utama dari madu adalah glukosa dan fruktosa. Madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan rendah lemak. Kandungan gula dalam madu mencapai 80%, dan didalam gula tersebut , 85% berupa fruktosa dan glukosa. Larutan gula sukrosa dapat digunakan sebagai pengikat sediaan tablet.

Tablet merupakan salah satu sediaan yang banyak mengalami perkembangan dari segi formulasi. Beberapa keuntungan sediaan tablet diantaranya ialah sediaan lebih kompak, biaya pembuatannya lebih murah, dosisnya tepat, mudah pengemasannya, sehingga penggunaannya lebih praktis

jika dibandingkan dengan sediaan lain. Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin(Lachman et al, 1994).

Ektrak daun keji beling agar menghasilkan suatu produk dengan dosis yang tepat untuk dikonsumsi sebagai alternatif pengobatan diuretik salah satunya adalah bentuk sediaan tablet. Formula sediaan tablet menggunakan bahan tambahan yang dapat mendukung kestabilan dari tablet tersebut, karena ekstrak kental daun keji beling memiliki daya lekat yang kecil sehingga dibutuhkan suatu formula tablet untuk menjaga kestabilan ikatan antar ekstrak kental daun keji beling dengan bahan tambahan untuk menghasilkan tablet dengan karakteristik tablet yang baik.

H. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini, yaitu :

1. Ekstrak daun keji beling (*Strobilantes crisper(L) Blume*) dapat dibuat tablet menggunakan bahan pengikat madu secara granulasi basah .
2. Variasi konsentrasi madu berpengaruh terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crisper (L) Blume*), meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, dan meningkatkan waktu hancur.
3. Formula I merupakan formula terbaik dalam pembuatan ekstrak daun keji beling.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) dengan bahan pengikat madu.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tablet ekstrak daun keji beling dengan variasi konsentrasi madu 1%, 3%, dan 5%.

B. Variabel Penelitian

4. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak daun keji beling hasil ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96%.

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah sediaan tablet dari ekstrak etanol 96% daun keji beling yang dibuat formulasi dengan perbedaan konsentrasi madu sebagai pengikat.

5. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu variabel bebas, variabel tergantung dan variabel terkontrol.

Variabel bebas yang dimaksudkan dalam penelitian adalah variabel yang sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formula konsentrasi madu sebagai pengikat.

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah ekstrak daun keji beling (tempat tanaman tumbuh, umur tanaman), komposisi campuran, metode dan proses pembuatan tablet, kondisi peneliti, kondisi laboratorium yang digunakan termasuk alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam penelitian ini. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah sifat fisik tablet (keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu larut tablet ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume).

6. Definisi operasional variabel utama

Daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) adalah daun keji beling yang didapatkan dari B2P2TOOT Tawangu.

Serbuk daun keji beling merupakan daun keji beling yang dicuci, dikeringkan, diblender dan diayak dengan ayakan mesh 40.

Madu adalah madu karet yang didapatkan dari hutan karet di Desa gentong, kedawung, Sragen.

Ekstrak kental daun keji beling didapatkan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.

Variasi bahan pengikat adalah perbedaan konsentrasi madu dengan variasi, 1%, 3%, dan 5%.

Tablet ekstrak daun keji beling adalah sediaan padat yang dibuat dari ekstrak daun keji beling dengan variasi madu sebagai bahan pengikat yang dibuat dengan metode granulasi basah.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pencetak tablet(*single punch*), timbangan dan anak timbang, mortar, alat uji keseragaman tablet(*hardness tester*), alat uji kerapuhan(*friabilator roche*), alat uji waktu hancur(*disintegrasi tester*), jangka sorong, stopwatch, seperangkat alat maserasi dan alat penunjang lainnya.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ekstrak daun keji beling yang diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%, aerosil, madu, Mg stearate dan laktosa.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dan deskripsi tanaman dimaksudkan untuk menetapkan atau mengetahui kebenaran sampel daun keji beling(*Strobilanthes crispus* (L) Blume). Yang akan digunakan untuk penelitian pembuatan tablet

dengan pelarut etanol 96% ini. Berkaitan dengan ciri-ciri morfologi, makroskopik dan mikroskopik yang ada pada tanaman daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) terhadap kepustakaan dan dibuktikan di Laboratorium Biologi, Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

2. Pengeringan simplisia

Daun keji beling disortir kemudian dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran. Daun keji beling dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C sampai kering.

3. Pembuatan serbuk

Simplisia yang sudah kering kemudian dibuat serbuk dengan alat pembuat serbuk kemudian diayak dengan ayakan mesh no.40. Serbuk ditimbang lagi untuk menentukan bobot persen kering terhadap bobot basah.

4. Penetapan kadar kelembaban serbuk daun keji beling

Penetapan kadar kelembaban serbuk daun keji beling dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi dengan cara serbuk daun keji beling ditimbang sebanyak 2 gram kemudian diukur kadar airnya menggunakan alat *moisture balance*. Reaksi enzimatis tidak berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10% (Anonim 1985).

5. Pembuatan ekstrak daun keji beling

Pembuatan ekstrak dengan cara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Setiap 1500 gram serbuk daun keji beling diekstraksi dengan etanol 96% (1:7,5) sebanyak 11250 ml. Dengan cara serbuk dimasukkan dalam botol maserasi yang berisi pelarut kemudian ditutup. Ekstraksi dilakukan selama 5 hari

dengan sesekali penggojogan berulang-ulang dan disaring dengan kain flannel. Ekstrak tersebut yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan *vaccum rotary evaporator* pada suhu 50° C sampai diperoleh ekstrak kental.

6. Penetapan organoleptis ekstrak daun keji beling

Penetapan organoleptis ekstrak daun keji beling dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari ekstrak etanol 96% ekstrak daun keji beling.

7. Perhitungan dosis

Keji beling (*Strobilanthes crisper* (L) Blume) memiliki efek diuretik dengan dosis 16,5mg/kg BB tikus(Sudarsono dkk., 1996).

Perhitungan dosis:

Dosis uji ekstrak daun keji beling: 16,5mg/kg BB tikus

=16,5mg/1000g BB tikus

Untuk tikus dengan bobot 200g, dosis yang diperlukan:

= $200/1000 \times 16,5$ (per 200g BB tikus)

=3,3mg/200g BB tikus

Manusia (70kg), dosis yang digunakan pada manusia

Faktor konversi dari tikus 200g ke manusia 70kg adalah 56.

= $3,3 \times 56/70$ kg BB manusia

=184,8mg/70kg BB manusia

Pada pembuatan tablet ini dosis yang dipakai adalah 184,8mg, diminum 1 kali sehari sebanyak 1 tablet.

8. Formulasi sediaan tablet

Sediaan tablet ekstrak daun keji beling dibuat dengan bobot 500mg tiap tabletnya menggunakan bahan pengikat madu dengan konsentrasi yang berbeda dengan granulasi basah.

Tabel 2. Rancangan formula tablet ekstrak daun keji beling

Nama Bahan	Formula		
	1	2	3
	FI (Madu 1%) (mg)	FII (Madu 3%) (mg)	FIII (Madu 5%) (mg)
Ekstrak daun keji beling	184,8	184,8	184,8
Laktosa	260	260	260
Aerosil	20	20	20
Madu	5	15	25
Mg stearat	6.2	6,2	6,2
Aquades	q.s	q.s	q.s
Bobot Tablet	500mg	500mg	500mg

9. Pembuatan tablet ekstrak daun keji beling

Tablet ekstrak daun keji beling dibuat dengan menggunakan metode granulasi basah. Ekstrak daun keji beling ditambah dengan aerosol didalam mortir aduk sampai homogen hingga terbentuk ekstrak kering. Ekstrak kering dicampur dengan laktosa dan madu diaduk sampai homogen kemudian ditambah dengan aquades q.s hingga terbentuk massa yang siap untuk digranulasi. Massa granul kemudian diayak dengan menggunakan ayakan no.16 dan dikeringkan pada suhu 50 - 60°C. Setelah granul kering , diyak dengan ayakan no.18, kemudian ditimbang hasil granul yang diperoleh. Campur granul dengan Mg stearat selama 5 menit kemudian dikempa.

10. Pemeriksaan sifat fisik granul

Granul yang telah dibuat kemudian diuji terlebih dahulu untuk mengetahui sifat fisiknya. Pengujian sifat fisik granul yang dilakukan antara lain:

10.1 Waktu alir. Uji waktu alir dilakukan dengan menimbang 100 gram granul dimasukkan ke dalam alat pengisi yang berupa corong yang dilengkapi dengan penutup. Disaat penutup corong dibuka granul akan keluar kemudian *stopwatch* dihidupkan. Waktu yang diperlukan untuk mengalirnya semua granul dicatat sebagai waktu alir.

10.2 Sudut diam. Granul terlebih dahulu ditimbang seberat 100 gram dan dituang ke dalam corong. Sudut diam diamati dari sudut yang terbentuk antara permukaan bebas tumpukan granul yang tertuang terhadap alas bidang datar, dinyatakan dengan rumus:

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

Keterangan:

α : sudut diam

h : tinggi dari kerucut granul

r : jari-jari permukaan dasar kerucut.

11. Pengempaan tablet

Granul yang telah diuji sifat fisiknya kemudian dikempa dengan menggunakan mesin tablet *single punch* sesuai dengan berat tablet yang telah ditentukan dalam formula.

12. Uji mutu fisik tablet

Tablet yang telah dibuat diuji dengan serangkaian pengujian untuk mengetahui kualitas tablet yang memenuhi persyaratan dari uji mutu fisik. Pengujian yang dilakukan yaitu meliputi:

12.1 Uji keseragaman bobot. Menimbang 20 tablet, menghitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu persatu tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya dari harga yang ditetapkan pada kolom A dan tidak satu tablet pun yang menyimpang dari bobot rata-ratanya dari harga yang ditetapkan pada kolom B (Anonim, 1979).

12.2 Uji kekerasan tablet. Alat yang digunakan adalah *Hardness tester*. Sebutir tablet diletakkan dengan posisi tegak pada landasan, alat ditekan sehingga tablet pecah (Lachmandkk, 1986). Persyaratan uji kekerasan yang baik adalah lebih dari 4 kg (Ansel, 1989).

12.3 Uji kerapuhan tablet. Alat yang digunakan adalah *Friabilator tester*. Sebanyak 20 tablet yang telah dibersihkan dari partikel debu yang menempel kemudian ditimbang dan dimasukkan dalam *Friabilator tester* dengan kecepatan 25 putaran per-menit sebanyak 100 kali putaran. Kemudian tablet-tablet tersebut dikeluarkan, dibersihkan, dan ditimbang kembali (Lachman dkk, 1986). Menurut pustaka yang ada, tablet yang baik mempunyai nilai kerapuhan tidak lebih dari 1%. Angka kerapuhan (f) dapat dihitung dengan rumus:

$$f = \frac{\text{berat 20 tablet awal} - \text{berat 20 tablet setelah diuji}}{\text{berat 20 tablet awal}} \times 100\%$$

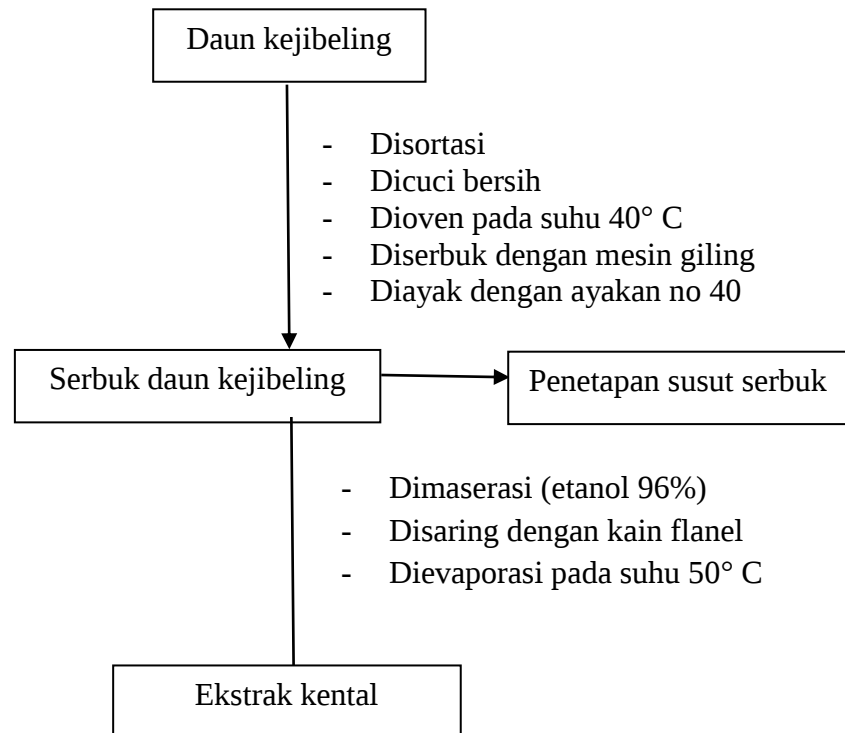
12.4 Uji waktu hancur. Air dimasukkan ke dalam *disintegration tester* sesuai volume sebagai media penguji, alat uji dihubungkan dengan listrik, tombol power ditekan dan suhu diputar pada suhu 37⁰C, 6 tablet dimasukkan ke dalam keranjang dan tiap tabung berisi 1 tablet, tombol on ditekan secara bersamaan dengan tombol *stopwatch*. Keranjang akan naik turun secara teratur. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian yang tertinggal pada kasa. Waktu yang diperlukan hingga tablet terakhir hancur dicatat sebagai waktu hancur tablet. Kecuali dinyatakan lain waktu yang diperlukan untuk menghancurkan keenam tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet bersalut (Anonim, 1995).

E. Metode Analisis

Membandingkan perbedaan konsentrasi dari bahan pengikat madu terhadap keseragaman bobot tablet, kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet dari formula tersebut dipakai menggunakan data statistik analisa varian.

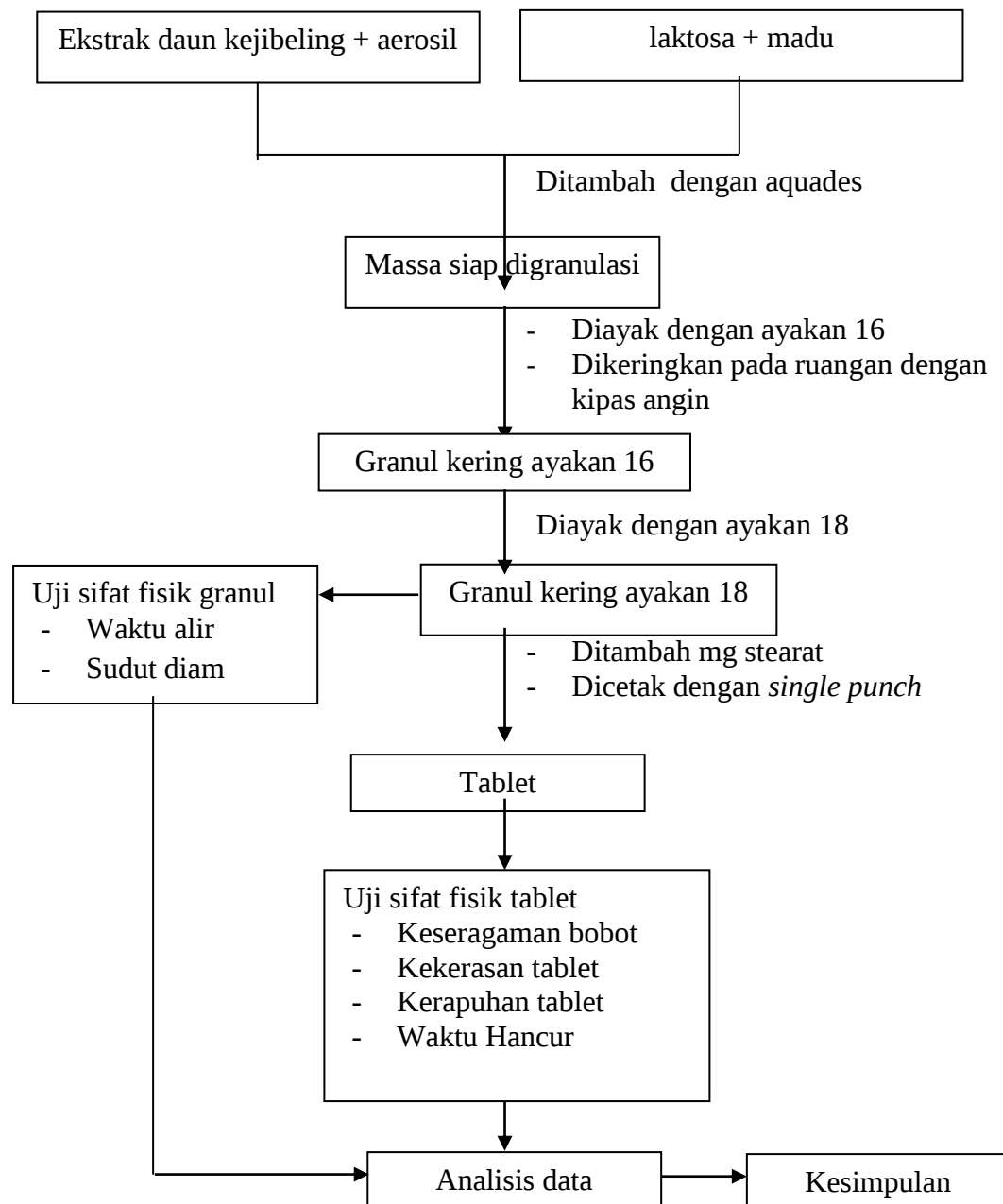
F. Skema jalannya penelitian

Berikut ini skema pembuatan serbuk dan ekstrak etanol 96% daun kejabeling



Gambar 2. Skema pembuatan serbuk dan ekstrak etanol 96% daun kejabeling

Pembuatan tablet ekstrak etanol 96% daun kejobeling



Gambar 3. Skema pembuatan tablet ekstrak etanol 96% daun kejobeling

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Daun Keji Beling

1. Hasil Determinasi

Determinasi daun keji beling dilakukan untuk mengetahui kebenaran suatu tanaman yang digunakan untuk obyek penelitian dengan cara mencocokkan ciri-ciri tanaman dengan literatur. Identifikasi dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pengumpulan bahan baku tanaman yang akan diteliti.

Determinasi sampel daun keji beling dilakukan di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Hasil determinasi berdasarkan Steenis: FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a.
Golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 254b –
255b – 256a – 257b – 259b – 260b. Familia 109. Verbenaceae.

1b – 2b – 3b – 6b – 7b – 8b – 9b. 10. Clerodendron. 1a. ***Clerodendron calamitosum L.***

Hasil determinasi tanaman beluntas sudah sesuai dengan pustaka dan dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman beluntas. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Hasil identifikasi serbuk daun keji beling

2.1. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun keji beling. Serbuk daun keji beling kemudian dilakukan pemeriksaan organoleptis. Pemeriksaan organoleptis meliputi: bentuk, warna, rasa dan bau.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun keji beling

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk
Warna	Hijau Kecokelatan
Rasa	Pahit
Bau	Khas

Berdasarkan tabel di atas serbuk daun keji beling memiliki warna hijau kecokelatan, rasa agak pahit dan bau khas.

2.2. Hasil penetapan kadar kelembaban serbuk daun keji beling.

Penetapan kadar air serbuk daun keji beling dilakukan menggunakan alat *moisture balance*. Pengukuran kadar bertujuan untuk mengetahui kandungan mudah menguap.

Tabel 4. Hasil penetapan kadar kelembaban serbuk daun keji beling

No.	Berat serbuk (gram)	Kadar air (%)
1.	2,00	7.6
2.	2,00	7.2
3.	2,00	7.5
Rata-rata $\pm$ SD		7.433$\pm$0.208

Hasil penetapan kadar air serbuk daun keji beling yaitu 7.433% dan memenuhi persyaratan kurang dari 10%. Serbuk dengan kadar air kurang dari 10% dapat menghentikan reaksi enzimatik dan mencegah rusaknya simplisia (Anonim 1985).

3. Hasil pembuatan ekstrak daun Keji Beling

Proses pembuatan ekstrak daun keji beling dilakukan dengan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena cara pengerjaannya paling sederhana. Berat serbuk daun keji beling sebanyak 1500 gram dimaserasi dalam botol gelap menggunakan etanol 96% selama 5 hari. Hasil maserasi disaring dengan kain flanel dan kertas saring. Hasil saringan kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* dengan suhu 40° C dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 132 gram.

Rendemen ekstrak terhadap serbuk daun keji beling sebesar 8.8%. Perhitungan rendemen lampiran 2.

Tabel 5. Hasil rendemen pembuatan ekstrak daun keji beling

Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1500	132	8.8

4. Hasil uji sifat fisik granul

Uji sifat fisik granul dilakukan untuk mengetahui kualitas granul yang akan dibuat menjadi tablet yang telah memenuhi persyaratan sehingga dapat menghasilkan tablet hisap yang baik dan memenuhi persyaratan uji mutu fisik tablet. Pemeriksaan sifat fisik granul yang dilakukan adalah uji waktu alir, sudut diam, dan susut pengeringan.

4.1. Waktu Alir Granul. Waktu alir menunjukkan mudah tidaknya granul mengalir pada mesin pencetak tablet. Semakin kecil waktu alirnya maka semakin baik sifat alirnya, sehingga akan dihasilkan tablet yang mempunyai keseragaman bobot yang baik. Hasil pemeriksaan waktu alir granul dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji waktu alir granul

Formula	Perbandingan konsentrasi madu	Waktu alir (detik) $\pm$ SD
I	1%	7.99 $\pm$ 0.085
II	3%	8,43 $\pm$ 0.057
III	5%	8.67 $\pm$ 0.075

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi madu berpengaruh terhadap uji waktu alir granul, karena mengacu pada kandungan gula yang tinggi sementara jelas pada literatur bahwa larutan gula bisa digunakan sebagai bahan pengikat, dengan semakin banyaknya pengikat maka partikel granul akan semakin keras dan akan memperbaiki waktu alir, Karena Waktu alir

granul yang baik yaitu dibawah 10 detik untuk tiap 100 gram granul. Hasil uji waktu alir menunjukkan bahwa penggunaan madu mempunyai sifat alir yang baik karena ketiga formula menghasilkan waktu alir yang memenuhi syarat yaitu kurang dari 10 detik. Hal ini berarti bahwa semakin besar konsentrasi bahan pengikat madu akan mampu mengikat komponen lainnya sehingga dapat mengalir dengan lancar dan cepat daripada formula yang konsentrasi madu yang lebih kecil (Lachman dkk., 1994).

Hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap waktu alir menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat madu pada masing-masing formula menunjukkan adanya hasil ada beda yang bermakna dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di bawah 0.05% yaitu 0.000. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 .

4.2. Sudut diam. Semakin kecil sudut diamnya maka semakin mudah serbuk tersebut mengalir (Lachman, 1986). Hasil pemeriksaan sudut diam granul dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji sudut diam		
Formula	Perbandingan konsentrasi madu	Sudut diam (°) $\pm$ SD
I	1%	25.47 $\pm$ 0.45
II	3%	26.36 $\pm$ 0.45
III	5%	26.94 $\pm$ 0.51

Dari ketiga formula sudut diam yang dihasilkan $<40^\circ$ dalam 100 gram granul setiap formulanya yang berarti bahwa granul dapat mengalir bebas melewati corong. Dari data hasil penelitian dapat dilihat bahwa formula 1 memiliki sudut diam paling kecil sedangkan formula III memiliki sudut diam

paling besar. Sudut diam dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel, Semakin datar kerucut yang dihasilkan, maka sudut kemiringan semakin kecil, semakin baik sifat alir serbuk.

Hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap sudut diam menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat madu pada masing-masing formula menunjukkan adanya hasil ada beda yang bermakna dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di bawah 0.05% yaitu 0,023. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

5. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet

5.1. Uji keseragaman bobot. Pengujian terhadap keseragaman bobot tablet dilakukan dengan menimbang sebanyak 20 tablet. Bobot tablet yang seragam akan menghasilkan kandungan zat aktif yang seragam. Hasil pemeriksaan keseragaman bobot tablet dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil pemeriksaan keseragaman bobot			
Formula	Perbandingan konsentrasi madu	Bobot tablet (mg) $\pm$ SD	CV (%)
I	1%	0.5074 $\pm$ 0.0054	1.08%
II	3%	0.5051 $\pm$ 0.0059	1.18%
III	5%	0.5056 $\pm$ 0.0057	1.13%

Hasil pengujian keseragaman bobot tablet dengan variasi konsentrasi bahan madu menunjukkan bahwa ketiga formula telah memenuhi persyaratan yaitu tidak ada satu tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 5% dari bobot rata-rata yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena ke tiga formula memiliki sifat alir yang baik sehingga pengisian ruang kompresi konstan dan menghasilkan berat tablet yang konstan.

Hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap keseragaman bobot tablet menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat madu pada masing-masing formula menunjukkan hasil tidak ada beda yang bermakna dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di atas 0.05% yaitu 0,221. Hasil pengamatan selengkapanya dapat dilihat pada lampiran 12.

5.2. Kekerasan tablet. Kekerasan tablet berkisar antara 7–14kg (Cooper and Gunn, 1975). Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet terhadap guncangan mekanik dan pengikisan sehingga kekerasan ini akan mempengaruhi kerapuhan fisik tablet. Hasil pemeriksaan kekerasan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil pemeriksaan kekerasan tablet

Formula	Perbandingan konsentrasi Madu	Kekerasan tablet(Kg) $\pm$ SD
I	1%	7,32 $\pm$ 0,14
II	3%	7,90 $\pm$ 0,37
III	5%	9,91 $\pm$ 0,40

Hasil pengujian kekerasan tablet dengan variasi konsentrasi bahan pengikat madu menunjukkan bahwa ketiga formula telah memenuhi persyaratan yaitu ketiga formula tersebut mempunyai kekerasan tablet antara 7-14kg, adanya perbedaan konsentrasi madu pada masing-masing formula, maka kekerasan tiap formula tablet berbeda, dimana semakin tinggi nilai konsentrasi bahan pengikat madu maka semakin tinggi pula nilai kekerasan yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap kekerasan tablet menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat madu pada masing-masing formula menunjukkan adanya hasil ada beda yang bermakna dengan taraf

kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di bawah 0.05% yaitu 0,000. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

5.3. Kerapuhan tablet. Pengujian kerapuhan tablet berguna untuk mengetahui ketahanan dari suatu tablet terhadap guncangan mulai dari proses pembuatan, pengemasan, hingga proses pendistribusian. Hasil pemeriksaan kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil pemeriksaan kerapuhan tablet		
Formula	Perbandingan konsentrasi madu	Kerapuhan tablet(%)
I	1%	0.89
II	3%	0.62
III	5%	0.49

Kerapuhan tablet merupakan salah satu hal yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan tablet, maka diusahakan harus memenuhi persyaratan mengenai kerapuhan tablet. Kerapuhan dihubungkan dengan kekuatan fisik dari permukaan tablet. Kekerasan tablet yang semakin besar umumnya mempunyai kerapuhan yang kecil yaitu pada formula I.

Berdasarkan hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap kerapuhan tablet menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat madu pada masing-masing formula menunjukkan adanya hasil ada beda yang bermakna dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di bawah 0.05% yaitu 0,004. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

5.4. Waktu hancur. Air dimasukkan ke dalam *disintegration tester* sesuai volume sebagai media penguji, alat uji dihubungkan dengan listrik, tombol power ditekan dan suhu diputar pada suhu 37°C, 6 tablet dimasukkan ke dalam keranjang dan tiap tabung berisi 1 tablet, tombol on ditekan secara bersamaan dengan

tombol *stopwatch*. Keranjang akan naik turun secara teratur. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian yang tertinggal pada kasa. Waktu yang diperlukan hingga tablet terakhir hancur dicatat sebagai waktu hancur tablet. Kecuali dinyatakan lain waktu yang diperlukan untuk menghancurkan keenam tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet bersalut (Anonim, 1995). Hasil pemeriksaan waktu larut tablet dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil pemeriksaan waktu hancur tablet

Formula	Perbandingan konsentrasi madu	Waktu hancur(menit) $\pm$ SD
I	1%	6.65 $\pm$ 0.53
II	3%	7.77 $\pm$ 0.41
III	5%	8.33 $\pm$ 0.39

Hasil penelitian menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan dimana waktu larut tablet ketiga formula tidak lebih dari 10 menit. Dari data penelitian dapat dilihat bahwa formula I memiliki waktu hancur paling cepat karena dengan bahan pengikat yang lebih sedikit, Sedangkan formula III memiliki waktu hancur lebih lama, karena dengan bahan pengikat yang lebih banyak. Semakin banyak bahan pengikat maka semakin lama waktu hancurnya.

Berdasarkan hasil uji statistik *Oneway anova* terhadap waktu larut tablet menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikt madu pada masing-masing formula menunjukkan adanya hasil ada beda yang bermakna dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil nilai signifikan di bawah 0.05% yaitu 0,000. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tablet ekstrak etanol 96% daun keji beling dengan bahan pengikat madu, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L)dapat dibuat menjadi tablet yang mempunyai sifat fisik yang bagus dengan bahan pengikat madu.
2. Variasi konsentrasi bahan pengikat madu berpengaruh terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun keji beling yaitu, semakin tinggi konsentrasi madu maka kekerasan semakin meningkat, menurunkan kerapuhan tablet, dan meningkatkan uji waktu hancur.
3. Formula I merupakan formula terbaik , dalam pembuatan tablet ekstrak daun keji beling.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan tablet ekstrak daun keji beling dengan metode lain.
2. Perlu dilakukan penelitian menggunakan bahan pengikat madu yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Azwar. (2010). *Tanaman Obat Indonesia*. Salemba Medika, Jakarta.
- Akbar, H.R.2010.*Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavonoid Daun Dendang Gendis(Clinacanthus nutans) Berpotensi sebagai Antioksidan*. Departemen Kimia:FMIPA IPB. Hal. 1-27
- Anonim. 1980. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal XI
- Anonim. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 28-32.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm: 5-7, 10-11
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Ibrahim F, penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical Dosage Forms*. hlm: 605, 607
- Banker GS, Anderson NR. 1986. *Tablet* in Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL (Eds). *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. 3rd Ed. Philadelphia, USA: Lea and Febiger, 293-345.
- Cronquist, A. (1981). *An Intergrated System of Clasification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Dalimarta, S.2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia jilid 4*. Jakarta. Puspa swara
- DepartemenKesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan, Jakarta
- Guyton, A.C. 1995. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit* (Edisi 3). Terjemahan P. Andrianto. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Heinrich M, Barnes J, Gibbons S, Williamson E.Z. 2014. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm: 104-105
- Lachman, L, Lieberman, H, A, dkk, 1994 *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi III, Penerbit Universitas Indonesia, UI - Press, Jakarta, hal 643 - 645.

- Mursito, Bambang., 2005, *Ramuan Tradisional Untuk Gangguan Ginjal*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Ed., 72-73, 82-85, 158, Mineapolis, Burgess Publishing Company.
- Rahardjo, Tri Joko. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. hlm: 111, 117-118, 160-161
- Sheth, B.B., Bandelin, F.J., and Shangraw, R.F., 1980, Compressed Tablets, in Lieberman, H.A, and Lachman L.(Eds), *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Vol. I, 114-116, 138, 147, 159, Marcell Dekker, Inc, New York.
- Siregar, Charles J. P. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sudarsono dkk., 1996. *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, sifat-sifat dan penggunaan*, Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM.
- Soenanto, H & Kuncoro, S., 2005, *Hancurkan Batu Ginjal dengan Ramuan Herbal*. Puspa Swara. Jakarta
- Soewito D. 1989. *Manfaat dan Khasiat Flora*. Jakarta : Stella Maris
- Syamsuni, H. A. 2006. *Ilmu Resep*. Elviana E, Syarief R, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm: 242-243
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press. hlm 311-383, 511-585, 965
- Yuniarti, Titin., 2008, *Tanaman Obat Tradisional*, Penerbit Medipress, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi daun keji beling



No : 158/DET/UPT-LAB/29/IV/2017
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Aldi Asdira
NIM : 17141032 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Keji beling (*Clerodendron calamitosum* L.)**
Hasildeterminasiberdasarkan : Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 254b – 255b – 256a – 257b – 259b – 260b. familia 109. Verbenaceae. 1b – 2a – 3b – 6b – 7b – 8b – 9b. 10. *Clerodendron*. 1a. ***Clerodendron calamitosum* L.**

Deskripsi :

Habitus : Perdu tegak, tinggi 0,5 – 1 m.

Akar : Tunggang.

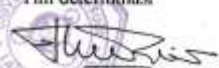
Batang : Percabangan monopodial, berkayu, bagian muda berambut pendek rapat, tunas menjalar di bawah tanah.

Daun : Tunggal, duduk daun berhadapan, bertangkai, jorong atau memanjang, dengan runcingan dalam tangkai beralih menjadi pangkal, tepi bergerigi, tulangdaun menyirip, panjang 3,6 – 5,1 cm, lebar 2,9 – 3,2 cm

Bunga : Anak payung diketiak, berkumpul merupakan karangan bunga bentuk malai atau malai rata. Kelopak sering keunguan, tinggi lk 1 cm; taju sempit, runcing. Tabung mahkota tipis, melebar pada pangkal dan ujung; taju 5, memanjang bentuk telur, dari luar berambut. Benang sari dan putik menjulang di luar mahkota. Kepala sari coklat. Cabang tangkai putik pendek, tidak sama.

Buah : Buah batu bentuk bola pipih, akhirnya hitam mengkilat, garis tengah lk 1 cm.

Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT PradnyaParamita. Jl. KebonSirih 46 Jakarta Pusat, 1978.

Surakarta, 29 April 2017
Tim determinasi

Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Daun Keji Beling



Lampiran 2. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol daun keji beling

Berat Serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1500	132	8.8

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$$

$$= \frac{132}{1500} \times 100\%$$

$$= 8.8\%$$

Lampiran 3. Serbuk dan ekstrak daun keji beling



Lampiran 4. Hasil Uji Waktu Alir

Formula 1	
Replikasi	Waktu Alir(detik)
1	7.9
2	8
3	8.07
Rata-rata $\pm$ SD	7.99 ± 0.085

Formula 2	
Replikasi	Waktu Alir(detik)
1	8.4
2	8.5
3	8.4
Rata-rata $\pm$ SD	8.43 ± 0.057

Formula 3	
Replikasi	Waktu Alir(detik)
1	8.6
2	8.67
3	8.75
Rata-rata $\pm$ SD	8.67 ± 0.075

Hasil Uji Statistik Waktu Alir

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
WAKTU_ALIR	9	8.3656	.30692	7.90	8.75

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		WAKTU_ALIR
N		9
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	8.3656
	Std. Deviation	.30692
Most Extreme Differences	Absolute	.211
	Positive	.166
	Negative	-.211
Kolmogorov-Smirnov Z		.634
Asymp. Sig. (2-tailed)		.816

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

WAKTU_ALIR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA 1	3	7.9900	.08544	.04933	7.7778	8.2022	7.90	8.07
FORMULA 2	3	8.4333	.05774	.03333	8.2899	8.5768	8.40	8.50
FORMULA 3	3	8.6733	.07506	.04333	8.4869	8.8598	8.60	8.75
Total	9	8.3656	.30692	.10231	8.1296	8.6015	7.90	8.75

Test of Homogeneity of Variances

WAKTU_ALIR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.138	2	6	.874

ANOVA

WAKTU_ALIR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.721	2	.361	66.494	.000
Within Groups	.033	6	.005		
Total	.754	8			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

WAKTU_ALIR

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	-.44333 [*]	.06012	.001	-.6278	-.2589
	FORMULA 3	-.68333 [*]	.06012	.000	-.8678	-.4989
FORMULA 2	FORMULA 1	.44333 [*]	.06012	.001	.2589	.6278
	FORMULA 3	-.24000 [*]	.06012	.017	-.4245	-.0555
FORMULA 3	FORMULA 1	.68333 [*]	.06012	.000	.4989	.8678
	FORMULA 2	.24000 [*]	.06012	.017	.0555	.4245

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

Homogeneous Subsets

WAKTU_ALIR

Tukey HSD^a

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
FORMULA 1	3	7.9900		
FORMULA 2	3		8.4333	
FORMULA 3	3			8.6733
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 5. Hasil Uji Sudut Diam

Formula 1	
Replikasi	Sudut diam (°)
1	25.47
2	25.02
3	25.92
Rata-rata $\pm$ SD	25.47 $\pm$ 0.45

Formula 2	
Replikasi	Sudut diam (°)
1	25.92
2	26.81
3	26.36
Rata-rata $\pm$ SD	26.36 $\pm$ 0.45

Formula 3	
Replikasi	Sudut diam (°)
1	26.36
2	27.24
3	27.24
Rata-rata $\pm$ SD	26.94 $\pm$ 0.51

Hasil Statistik Sudut Diam

NPar Tests

[DataSet0] C:\KTI ALDI\SUDUT DIAM.sav

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SUDUT_DIAM	9	26.2600	.76127	25.02	27.24

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SUDUT_DIAM
N		9
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	26.2600
	Std. Deviation	.76127
Most Extreme Differences	Absolute	.123
	Positive	.117
	Negative	-.123
Kolmogorov-Smirnov Z		.370
Asymp. Sig. (2-tailed)		.999

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

SUDUT_DIAM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA 1	3	25.4700	.45000	.25981	24.3521	26.5879	25.02	25.92
FORMULA 2	3	26.3633	.44501	.25693	25.2579	27.4688	25.92	26.81
FORMULA 3	3	26.9467	.50807	.29333	25.6846	28.2088	26.36	27.24
Total	9	26.2600	.76127	.25376	25.6748	26.8452	25.02	27.24

Test of Homogeneity of Variances

SUDUT_DIAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.158	2	6	.857

ANOVA

SUDUT_DIAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.319	2	1.659	7.558	.023
Within Groups	1.317	6	.220		
Total	4.636	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

SUDUT_DIAM
Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	-.89333	.38258	.126	-2.0672	.2805
	FORMULA 3	-1.47667*	.38258	.020	-2.6505	-.3028
FORMULA 2	FORMULA 1	.89333	.38258	.126	-.2805	2.0672
	FORMULA 3	-.58333	.38258	.345	-1.7572	.5905
FORMULA 3	FORMULA 1	1.47667*	.38258	.020	.3028	2.6505
	FORMULA 2	.58333	.38258	.345	-.5905	1.7572

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

Homogeneous Subsets

SUDUT_DIAM

Tukey HSD^a

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
FORMULA 1	3	25.4700	
FORMULA 2	3	26.3633	26.3633
FORMULA 3	3		26.9467
Sig.		.126	.345

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 6. Hasil Uji Keseragaman Bobot

Tablet ke-	formula I (gram)	Formula II (gram)	Formula III (gram)
1	0.507	0.507	0.499
2	0.512	0.503	0.509
3	0.512	0.514	0.508
4	0.514	0.509	0.503
5	0.499	0.510	0.501
6	0.510	0.506	0.500
7	0.502	0.504	0.507
8	0.498	0.499	0.498
9	0.511	0.516	0.514
10	0.517	0.510	0.502
11	0.514	0.498	0.508
12	0.510	0.502	0.499
13	0.504	0.503	0.510
14	0.501	0.516	0.503
15	0.506	0.496	0.498
16	0.512	0.507	0.512
17	0.502	0.504	0.515
18	0.516	0.499	0.503
19	0.509	0.502	0.515
20	0.506	0.498	0.506
rata-rata	0.507471	0,505167	0,505667
SD	0,005498	0,005967	0,005717
CV	1.08%	1.18%	1.13%

Perhitungan penyimpangan bobot tablet

FORMULA I

a. Kolom A

$$\frac{5}{100} \times 0.5075 = 0.0254$$

$$BA = 0.5075 + 0.0254 = 0.5321$$

$$BB = 0.5075 - 0.0254 = 0.4821$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4821 - 0.5321$$

b. Kolom B

$$\frac{10}{100} \times 0.5075 = 0.0507$$

$$BA = 0.5075 + 0.0507 = 0.5582$$

$$BB = 0.5075 - 0.0507 = 0.4568$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4568 - 0.5582$$

$$\begin{aligned} CV\% &= \frac{SD}{\text{bobot rata-rata tablet}} \times 100\% \\ &= \frac{0.005717}{0.507471} \times 100\% \\ &= 1.08\% \end{aligned}$$

Dari data keseragaman bobot, formula I memenuhi syarat uji keseragaman bobot

FORMULA II

a. Kolom A

$$\frac{5}{100} \times 0.5052 = 0.0253$$

$$BA = 0.5052 + 0.0253 = 0.5305$$

$$BB = 0.5052 - 0.0253 = 0.4799$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4799 - 0.5305$$

b. Kolom B

$$\frac{10}{100} \times 0.5052 = 0.0505$$

$$BA = 0.5052 + 0.0505 = 0.5557$$

$$BB = 0.5052 - 0.0505 = 0.4547$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4547 - 0.5557$$

$$CV\% = \frac{SD}{\text{bobot rata-rata tablet}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.005967}{0.505167} \times 100\%$$

$$= 1.18\%$$

Dari data keseragaman bobot, formula II memenuhi syarat uji keseragaman bobot

FORMULA III

a. Kolom A

$$\frac{5}{100} \times 0.5057 = 0.0253$$

$$BA = 0.5057 + 0.0253 = 0.5310$$

$$BB = 0.5057 - 0.0253 = 0.4804$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4804 - 0.5310$$

b. Kolom B

$$\frac{10}{100} \times 0.5057 = 0.0506$$

$$BA = 0.5057 + 0.0506 = 0.5563$$

$$BB = 0.5057 - 0.0506 = 0.4551$$

$$\text{Range bobot tablet} = 0.4551 - 0.5563$$

$$\begin{aligned} CV\% &= \frac{SD}{\text{bobot rata-rata tablet}} \times 100\% \\ &= \frac{0.005717}{0.505667} \times 100\% \\ &= 1.13\% \end{aligned}$$

Dari data keseragaman bobot, formula III memenuhi syarat uji keseragaman bobot.

Statistik Keseragaman Bobot Tablet

NPar Tests

[DataSet0] C:\KTI ALDI\KESERAGAMAN BOBOT.sav

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KESERAGAMAN_BOBOT	60	.50625	.005839	.496	.517

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KESERAGAMAN_BOBOT
N		60
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	.50625
	Std. Deviation	.005839
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.111
	Positive	.111
	Negative	-.074
Kolmogorov-Smirnov Z		.861
Asymp. Sig. (2-tailed)		.449

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

KESERAGAMAN_BOBOT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA 1	20	.50810	.005665	.001267	.50545	.51075	.498	.517
FORMULA 2	20	.50515	.005967	.001334	.50236	.50794	.496	.516
FORMULA 3	20	.50550	.005717	.001278	.50282	.50818	.498	.515
Total	60	.50625	.005839	.000754	.50474	.50776	.496	.517

Test of Homogeneity of Variances

KESERAGAMAN_BOBOT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.007	2	57	.993

ANOVA

KESERAGAMAN_BOBOT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	1.552	.221
Within Groups	.002	57	.000		
Total	.002	59			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

KESERAGAMAN_BOBOT

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	.002950	.001829	.249	-.00145	.00735
	FORMULA 3	.002600	.001829	.337	-.00180	.00700
FORMULA 2	FORMULA 1	-.002950	.001829	.249	-.00735	.00145
	FORMULA 3	-.000350	.001829	.980	-.00475	.00405
FORMULA 3	FORMULA 1	-.002600	.001829	.337	-.00700	.00180
	FORMULA 2	.000350	.001829	.980	-.00405	.00475

Homogeneous Subsets

KESERAGAMAN_BOBOT

Tukey HSD^a

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05
		1
FORMULA 2	20	.50515
FORMULA 3	20	.50550
FORMULA 1	20	.50810
Sig.		.249

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

Lampiran 7. Hasil Uji Kekerasan Tablet

Formula I

Tablet ke-	Replikasi			
	I	II	III	
1	7	7.6	7.6	
2	7.8	7.5	7.5	
3	7.3	7.5	7.4	
4	7	7	7.4	
5	6.8	7	7.6	
6	7.5	6.9	7.5	
Rata-rata	7,233333	7,25	7,5	7,327778
SD	0,37238	0,314643	0,089443	0,1495

Formula II

Tablet ke-	Replikasi			
	I	II	III	
1	9	6	8.2	
2	7	7.5	8	
3	7	8	8.4	
4	8	7.9	8.2	
5	8.2	8	8.4	
6	8	8.2	8.3	
Rata-rata	7,866667	7,6	8,25	7,905556
SD	0,765942	0,817313	0,151658	0,370378

Formula III

Tablet ke-	Replikasi			
	I	II	III	
1	8.5	10.3	10.4	
2	8.3	10.7	10.2	
3	8.7	10	11	
4	9	10.8	10.7	
5	10.1	8	10.5	
6	10.1	10.8	10.4	
Rata-rata	9,116667	10,1	10,53333	9,916667
SD	0,796032	1,077033	0,280476	0,403993

Hasil Uji Statistik Kekerasan Tablet

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KEKERASAN_TABLET	54	8.383	1.3127	6.0	11.0

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KEKERASAN_TABLET
N		54
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	8.383
	Std. Deviation	1.3127
Most Extreme Differences	Absolute	.180
	Positive	.180
	Negative	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z		1.324
Asymp. Sig. (2-tailed)		.060

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

KEKERASAN_TABLET

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA 1	18	7.328	.2967	.0699	7.180	7.475	6.8	7.8
FORMULA 2	18	7.906	.6717	.1583	7.572	8.240	6.0	9.0
FORMULA 3	18	9.917	.9605	.2264	9.439	10.394	8.0	11.0
Total	54	8.383	1.3127	.1786	8.025	8.742	6.0	11.0

Test of Homogeneity of Variances

KEKERASAN_TABLET

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.567	2	51	.001

ANOVA

KEKERASAN_TABLET

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66.484	2	33.242	68.222	.000
Within Groups	24.851	51	.487		
Total	91.335	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

KEKERASAN_TABLET

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	-.5778 [*]	.2327	.043	-1.139	-.016
	FORMULA 3	-2.5889 [*]	.2327	.000	-3.151	-2.027
FORMULA 2	FORMULA 1	.5778 [*]	.2327	.043	.016	1.139
	FORMULA 3	-2.0111 [*]	.2327	.000	-2.573	-1.449
FORMULA 3	FORMULA 1	2.5889 [*]	.2327	.000	2.027	3.151
	FORMULA 2	2.0111 [*]	.2327	.000	1.449	2.573

Multiple Comparisons

KEKERASAN_TABLET
Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	-.5778*	.2327	.043	-1.139	-.016
	FORMULA 3	-2.5889*	.2327	.000	-3.151	-2.027
FORMULA 2	FORMULA 1	.5778*	.2327	.043	.016	1.139
	FORMULA 3	-2.0111*	.2327	.000	-2.573	-1.449
FORMULA 3	FORMULA 1	2.5889*	.2327	.000	2.027	3.151
	FORMULA 2	2.0111*	.2327	.000	1.449	2.573

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

Homogeneous Subsets

KEKERASAN_TABLET

Tukey HSD^a

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
FORMULA 1	18	7.328		
FORMULA 2	18		7.906	
FORMULA 3	18			9.917
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18,000.

Lampiran 8. Hasil Uji Kerapuhan Tablet

Formula I

Replikasi	(a)	(b)	(F)
1	10.11	10.02	0.89

Formula II

Replikasi	(a)	(b)	(F)
1	10.103	10.04	0.62

Formula III

Replikasi	(a)	(b)	(F)
1	9.646	9.598	0.49

Contoh perhitungan:

$$F = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a: Berat 20 tablet mula-mula

b: Berat akhir tablet

F: presentase kerapuhan tablet

$$F = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

$$F = \frac{9.646-9.598}{9.646} \times 100\% \\ = 0.49\%$$

Hasil Uji Statistik Kerapuhan Tablet

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KERAPUHAN_TABLET	6	9.91950	.233558	9.598	10.110

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KERAPUHAN_TABLET
N		6
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	9.91950
	Std. Deviation	.233558
Most Extreme Differences	Absolute	.333
	Positive	.213
	Negative	-.333
Kolmogorov-Smirnov Z		.816
Asymp. Sig. (2-tailed)		.518

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

KERAPUHAN_TABLET

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA 1	2	10.06500	.063640	.045000	9.49322	10.63678	10.020	10.110
FORMULA 2	2	10.07150	.044548	.031500	9.67125	10.47175	10.040	10.103
FORMULA 3	2	9.62200	.033941	.024000	9.31705	9.92695	9.598	9.646
Total	6	9.91950	.233558	.095350	9.67440	10.16460	9.598	10.110

Test of Homogeneity of Variances

KERAPUHAN_TABLET

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	2	.	.

ANOVA

KERAPUHAN_TABLET

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.266	2	.133	55.429	.004
Within Groups	.007	3	.002		
Total	.273	5			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

KERAPUHAN_TABLET

Tukey HSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA 1	FORMULA 2	-.006500	.048944	.990	-.21102	.19802
	FORMULA 3	.443000*	.048944	.006	.23848	.64752
FORMULA 2	FORMULA 1	.006500	.048944	.990	-.19802	.21102
	FORMULA 3	.449500*	.048944	.006	.24498	.65402
FORMULA 3	FORMULA 1	-.443000*	.048944	.006	-.64752	-.23848
	FORMULA 2	-.449500*	.048944	.006	-.65402	-.24498

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

Homogeneous Subsets

KERAPUHAN_TABLET

Tukey HSD^a

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
FORMULA 3	2	9.62200	
FORMULA 1	2		10.06500
FORMULA 2	2		10.07150
Sig.		1.000	.990

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Lampiran 9. Hasil Uji Waktu hancur tablet

Replikasi	Formula I (menit)	Formula II(menit)	Formula III(menit)
1	6.33	7.34	8.78
2	6.56	7.92	8.44
3	7.73	8.12	8.21
4	6.45	7.86	8.49
5	6.50	7.19	7.61
6	6.34	8.22	8.48
Rata-rata	6.65	7.77	8.33
SD	0.53	0.41	0.39