PENGARUH GELATIN SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *SPRAY DRYER*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Oleh :

Djustian Adinata

07613026

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

MEI 2012

SKRIPSI

PENGARUH GELATIN SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *SPRAY DRYER*

Yang diajukan oleh :

Djustian Adinata

07613026

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Yandi Syukri, M.Si., Apt.	Lutfi Chabib, S.Farm., Apt.

SKRIPSI

PENGARUH GELATIN SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *SPRAY DRYER*

Oleh :

DJUSTIAN ADINATA

07613026

Telah dipertahankan dihadapan Panitia penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Penegetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Ketua Penguji	:	Yandi Syukri, M.Si., Apt	(.....)
Anggota Penguji	:	1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt	(.....)
	:	2. Drs. Mufrod, M.Sc., Apt	(.....)
	:	3. Dr. Rer. Nat. Nanang Fakhrudin, SF, M.Si., Apt	(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Yandi Syukri, M.Si., Apt

iii

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, Mei 2012

Penulis,

Djustian Adinata

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak Moh. Arafah dan ibu Juma'ati sebagai hadiah kecil atas segala doa, kasih sayang, serta nasihat yang telah diberikan, terimalah ini sebagai tanda hormat dan baktiku

Ambo' Beddu dan Ma' Acce' yang tidak akan pernah terbalas apa yang pernah mereka lakukan dan mereka berikan selama ini

Adikku Chairil Anwar, Roni Syahrial dan seluruh keluraga besar yang selalu memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan selama ini

Siskawati dan keluarga yang senantiasa memberikan pandangan serta perhatian untuk menjalani hal-hal baik dan bermanfaat hingga semua ini terjadi

TEMPERATURE07 yang selalu memberikan persahabatan yang indah dan tak akan pernah terlupakan, semoga persahabatan ini abadi dan menjadi hal berharga selamanya

Almamaterku tercinta Universitas Islam Indonesia

Semoga saya bisa menjadi seseorang yang berguna untuk orang lain seperti yang bapak dan ibu inginkan, serta dapat menjadi anak yang selalu menjadi penyejuk hati bapak dan ibu, aaamin

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Segala puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Belimbing Wuluh(A*verrhoa bilimbi L.)* yang Dikeringkan Menggunakan *Spray Dryer".*** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

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

1. Kedua orang tua, Moh. Arafah dan Siti Juma'ati atas segala doa, kepercayaan dan nasihat yang telah diberikan.
2. Bapak Yandi Syukri M.Si., Apt. Dan Lutfi Chabib M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Mufrod M.Sc., Apt., dan Bapak Dr. rer. nat. Nanang Fakhrudin SF, M.Si., Apt selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak M. Hatta Prabowo M.Si., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Hartanto (Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi), Bapak Riyanto (Laboratorium Biologi Farmasi) atas bantuan serta kerjasamanya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu terselesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih untuk semua bantuannya, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan amal mereka. Penulis menyadari bahwa skripsi ini

masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kakhilafan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu kefarmasian, Amin.

Yogyakarta, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
INTISARI..... xiii
ABSTRACT.. xiv
BAB I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Perumusan Masalah 2
C. Tujuan Penelitian 2
D. Manfaat Penelitian 3
BAB II. STUDI PUSTAKA 4
A.Tinjauan Pustaka 4
1. Uraian Tanaman Belimbing Wuluh 4
2. Simplisia 6
3. Ekstrak 7
4. Tablet 8
5. Monografi Bahan 12
6. Kromatografi Lapis Tipis 14
B. Landasan Teori 14
C. Hipotesis 15
BAB III. METODE PENELITIAN 16
A. Bahan dan Alat 16
B. Cara Penelitian 17
1. Determinasi 18
2. Pengumpulan Simplisia 18
3. Penyarian 18
4. Pemeriksaan Kualitas Belimbing Wuluh 18
5. Design Formula 19
6. Pembuatan Granul 19

7. Pemeriksaan Sifat Fisik dan Kadar Air Granul 19
8. Pengempaan Tablet 19
9. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet 20
C. Analisis Hasil 21
1.Pendekatan Teoris 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23
A. Determinasi Tanaman 23
B. Hasil Uji Karakteristik Serbuk Ekstrak 23
1. Organoleptik 23
2. Kromatografi Lapis Tipis 24
C. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul 25
1. Waktu Alir 25
2. Sudut Diam 26
3. Pengetapan 27
4. Kadar Air 27
D. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet 28
1. Keseragaman Bobot 28
2. Kekerasan 29
3. Kerapuhan 29
4. Waktu Hancur 30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 31
A. Kesimpulan 31
B. Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 32
LAMPIRAN 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Belimbing wuluh 4
Gambar 2. Struktur *Phytol* 5
Gambar 3. Sistematika kerja pembuatan tablet..... 17
Gambar 4. Serbuk ekstrak..... 23
Gambar 5. Uji Kualitatif senyawa flavonoid ekstrak daun belimbing wuluh..... 24
Gambar 6. Tablet hasil formulasi..... 28

DAFTAR TABEL

Tabel I. Formula tablet dari ekstrak belimbing wuluh 19
Tabel II. Persyaratan Penyimpangan Bobot untuk Tablet 22
Tabel III. Hasil uji serbuk ekstrak 23
Tabel IV. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul 25
Tabel V. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet 28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1. Hasil determinasi tanaman Belimbing wuluh..... 34
Lampiran2. Laporan hasil Uji KLT 35
Lampiran3. Gambar alat-alat yang digunakan untuk uji granul dan tablet..... 36
Lampiran4. Gambar hasil maserasi daun belimbing wuluh..... 37
Lampiran5. Gambar hasil *spray dryer* ekstrak daun belimbing wuluh..... 37
Lmapiran6 . Gambar hasil tablet ekstrak daun belimbing wuluh. 38
Lampiran7. Data uji kadar air ekstrak..... 38
Lampiran8. Uji kadar air granul..... 38
Lampiran9. Data uji waktu alir 39
Lampiran10. Uji pengetapan..... 40
Lampiran11. Keseragaman bobot 41
Lampiran12. Keseragaman ukuran 42
Lampiran13. Waktu hancur..... 43
Lampiran14. Kerapuhan..... 43
Lampiran15. Kekerasan 43

PENGARUH GELATIN SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (A*verrhoa bilimbi L.)* YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *SPRAY DRYER*

INTISARI

Wilayah Indonesia mempunyai aneka ragam tanaman yang berguna sebagai bahan obat alami. Salah satunya adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, Linn.) yang berkhasiat sebagai antihipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula tablet yang paling baik dari ekstrak daun belimbing wuluh yang dapat memenuhi persyaratan fisik tablet dengan variasi kadar gelatin sebagai pengikat. Ekstrak buah belimbing wuluh diperoleh dari proses *maserasi* dengan penyari etanol 70% dengan lama waktu *maserasi* lima hari. Penetapan kandungan zat aktif dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Ekstrak dikeringkan menggunakan *spray dryer*. Ekstrak kering kemudian digranulasi dan diformulasi menjadi tablet dengan tiga variasi konsentrasi bahan pengikat (gelatin) 2%; 6%; dan 10%. Tablet yang dihasilkan diuji sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur. Hasil uji menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan sebagai sediaan tablet. Konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat tidak mempengaruhi keseragaman bobot dan kekerasan, sedangkan pada formula I menunjukkan kerapuhan yang palng tinggi dan waktu hancur yang paling rendah. Hasil paling yang paling baik adalah formula I karena pada konsentrasi 2% (paling rendah) sudah bisa memnuhi persyaratan. Hasil uji sifat fisik tablet formula 1 yaitu keseragaman bobot (646,90±2,10), kekerasan (4,65±0,54), kerapuhan (0,86±0,05), waktu hancur (11,37±0,18).

Kata kunci : Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, Linn.), antihipertensi, gelatin, tablet.

EFFECT OF GELATIN AS A TABLET BINDER ON PHYSICAL PROPERTIES OF TABLET FROM *BELIMBING WULUH* (A*verrhoa bilimbi L.)* LEAF THAT PREPARED BY SPRAY DRYER

ABSTRACT

Indonesia has a wide range of useful plants as natural medicine product, one of them is *Belimbing wuluh* (*Averrhoa bilimbi*, Linn.) leaf that can be used as an antyhypertensives agent. This study aims to determine the best posible formula that can meet the physical requirements of the tablet with variations of gelatin as a binder. *Belimbing wuluh* (*Averrhoa bilimbi*, Linn.) leaf extract was obtained by maceration process with ethanol 70% for five days. Determination of the active substances carried by Thin Layer Chromatography method (TLC), The extract was dried using spray dryer. Then the dried extract was granulated and formulated into tablets in three variations of gelatin as a binder with 2%; 6%; and 10% consentration respectively. The manufacturing product were tested it physical properties including uniformity of tablet weight, hardness, friability and disintegrated time. Based on the physical test, the whole manufacturing product were meet the requirement of tablet. The concentration of gelatin as a binder are not influence the uniformity weight and hardness of tablet, while the tablet of Formula I indicate the highest friabilty and lowest disintegrated time. The optimum tablet formulation is formula I with 2% consentration of gelatin and it can meet the requirement of tablet yet. Where the result of the test indicated the uniformity of tablet weight (646.90±2.10), hardness (4.65±0.54), friability (4.65±0.54), disintegrated time (11.37±0.18).

***Keywords**: Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi, Linn.),* antihypertensives, gelatin, tablet.

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hipertensi merupakan "*silent killer*" (pembunuh diam-diam) yang secara luas dikenal sebagai penyakit kardiovaskular yang sangat umum. Dengan meningkatnya tekanan darah dan gaya hidup yang tidak seimbang dapat meningkatkan faktor risiko munculnya berbagai penyakit seperti arteri koroner, gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal. Salah satu studi menyatakan pasien yang menghentikan terapi anti hipertensi maka lima kali lebih besar kemungkinannya terkena stroke. Oleh karena itu diperlukan strategi terapi dan pemilihan obat yang tepat(1).

Melonjaknya harga obat sintetis dan efek sampingnya bagi kesehatan meningkatkan kembali penggunaaan obat tradisional oleh masyarakat dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada di sekitar. Sebagai langkah awal yang sangat membantu untuk mengetahui suatu tumbuhan berkhasiat obat adalah dari pengetahuan masyarakat tradisional secara turun temurun(2).

Pendekatan yang dilakukan salah satunya dengan memanfaatkan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.). Tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) telah dikenal oleh masyarakat namun penggunaannya untuk pengobatan masih sangat terbatas. Berdasarkan hasil penelitian bahwa senyawa aktif tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) dalam hal ini daunnya mengandung *flavonoid* yang memiliki potensi sebagai antihipertensi(3). Selain itu, daun belimbing wuluh dipilih karena tumbuhan ini mudah dijumpai hampir di seluruh daerah di indonesia(2).

Umumnya pemanfaatan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) dalam kehidupan sehari-hari hanya sebagai bahan tambahan pada sayur dan pelengkap bahan dapur. Sehingga untuk meningkatkan kepraktisan dan stabilitasnya perlu dikembangkan bentuk sediaan lain yang lebih baik dan praktis. Salah satu alternatif bentuk sediaan yang dapat dikembangkan adalah tablet ekstrak dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.), sebagaimana diketahui bahwa tablet merupakan sediaan yang memiliki beberapa keuntungan, diantaranya sangat praktis baik dalam hal penggunaan maupun penyimpanannya, sehingga

diharapkan masyarakat tertarik untuk mengkonsumsinya. Penelitian ini bisa dikerjakan karena saat ini sudah ada penelitian praklinis yang membuktikan potensi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) sebagai antihipertensi[(3)].

Pada pembuatan tablet diperlukan bahan tambahan yang berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan penghancur, bahan pengikat dan bahan pelicin. Penambahan bahan pengikat sangat penting dalam pembuatan tablet karena bahan pengikat berfungsi untuk menyatukan partikel serbuk dalam sebuah butir granulat dan juga berfungsi untuk meningkatkan kekompakan dan kekerasan tablet. Pada pembuatan tablet ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) digunakan bahan pengikat gelatin. Gelatin merupakan suatu protein alam, kadang-kadang digunakan bersama dengan akasia. Gelatin lebih konsisten daripada akasia dan tragakan, lebih mudah dipersiapkan dalam bentuk larutan, dan tablet yang terbentuk kerasnya sama dengan bila memakai akasia atau tragakan. Kenaikan konsentrasi gelatin dapat mempengaruhi sifat fisik tablet antara lain meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, dan waktu melarut lebih lama[(4)].

Pemikiran tersebut melatar belakangi pemanfaatan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi,* L.) sebagai salah satu bahan alami yang digunakan untuk pengobatan hipertensi dengan bentuk sediaan yang lebih praktis digunakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan:

1. Berapakah kadar gelatin yang paling baik sebagai bahan pengikat untuk tablet ekstrak daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2%, 6% atau10%?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan kadar gelatin sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun belimbing wuluh?
3. Apakah formulasi dan pembuatan tablet dari ekstrak daun belimbing wuluh dapat memenuhi persyaratan fisik tablet?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar gelatin yang paling baik sebagai bahan pengikat untuk tablet ekstrak daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2%, 6% atau10%.

2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar gelatin sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun belimbing wuluh.
3. Untuk mengetahui formulasi dan pembuatan tablet dari ekstrak daun belimbing wuluh dapat memenuhi persyaratan fisik tablet.

D. Manfaat Penelitian

Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah pengetahuan tentang formulasi ekstrak daun belimbing wuluh dalam bentuk sediaan tablet menggunakan Gelatin sebagai bahan pengikat, serta memberikan informasi kepada masyarakat tentang tablet ekstrak daun belimbing wuluh sebagai anti hipertensi.

BAB II

STUDI PUSTAKA

1. Uraian Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*)



Gambar 1. *Daun belimbing wuluh*[(2)]

a. Diskripsi

Belimbing wuluh berupa pohon dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 cm, tinggi mencapai 10 m. Ditanam sebagai pohon buah/sayur, kadang tumbuh liar dan ditemukan dari dataran rendah sampai 500 m dpl. Pohon yang berasal dari Amerika tropis ini menghendaki tempat tumbuh tidak ternaungi dan cukup lembab. Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit, arahnya condong ke atas. Cabang muda berambut halus seperti beludru, warnanya coklat muda. Daun berupa daun majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau, permukaan bawah hijau muda. Perbungaan berupa malai, berkelompok, keluar dari batang atau percabangan yang besar, bunga kecil-kecil berbentuk bintang warnanya ungu kemerahan. Buahnya buah buni, bentuknya bulat lonjong bersegi, panjang 4-6 cm, warnanya hijau kekuningan, bila masak berair banyak, rasanya asam. Biji bentuknya bulat telur, gepeng. Rasa buahnya asam, digunakan sebagai sirup penyegar, bahan penyedap masakan, membersihkan noda pada kain, mengkilapkan barang-barang yang terbuat dari kuningan, membersihkan tangan yang kotor atau sebagai bahan obat tradisional. Perbanyakan dengan biji dan cangkok[(2)].

b. Sistematika tanaman

Klasifikasi tanaman :

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Geraniales

Familia : Oxalidaceae

Genus : Averrhoa

Spesies : *Averrhoa bilimbi L.* [(7)].

c. Nama Daerah

Belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.) mempunyai nama daerah :

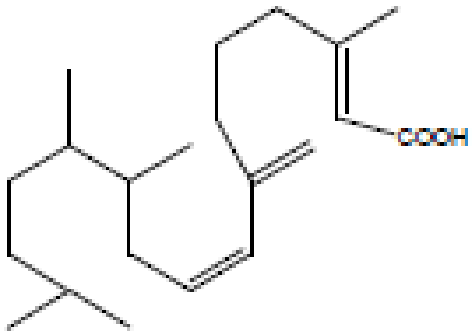
Sumatra : Limeng (Aceh), Selemeng (Gayo), Belimbing (Batak Karo), Balimbing (Minangkabau), Balimbing (Lampung), Balimbing Asam (Melayu)

Jawa : Balimbing (Sunda), Blimbing Wuluh (Jawa Tengah), Bhalingbhing Bulu (Madura)

Bali : Blimbing Buloh[(3)].

d. Kandungan Kimia

Daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.) memiliki aktivitas sebagai anti hipertensi, menurut penelitian yang ada bahwa dalam daun belimbing wuluh terdapat senyawa *phytol* yang diduga bertanggung jawab memberikan efek antihipertensi[(3)]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak memiliki efek hipotensif atau efek menurunkan tekanan darah pada kucing hipertensi[(3)].



Gambar 2. Struktur *Phytol*

e. Khasiat dan Penggunaan Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh mempunyai banyak khasiat dan kegunaan mulai dari batang, daun, bunga dan buah. Batang belimbing wuluh dapat digunakan untuk mengobati penyakit gondok. Daun belimbing wuluh yang dilumatkan digunakan untuk mengatasi demam, menurunkan tekanan darah dan rebusan daun untuk menanggulangi peradangan usus besar dan mengobati diabetes melitus, gerusan tangkai muda sebagai obat oles pada sakit gondongen, dan daun muda yang dicampur beberapa rempah-rempah dapat digunakan sebagai obat encok, cairan dari bunga untuk obat batuk dan sariawan, buah dapat menurunkan tekanan darah, buah yang dibuat selai untuk penderita sariawan usus dan memperlancar pengeluaran getah empedu yang kurang baik[(8)]. Berdasarkan penelitian[(3)], ekstrak daun belimbing wuluh dengan dosis 25 mg dapat menurunkan tekanan darah sebesar 41,25 mmHg[(3)].

2. **Simplisia**

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan.

Dalam hal simplisia sebagai bahan baku (awal) dan produk siap dikonsumsi langsung, dapat dipertimbangkan 3 konsep untuk menyusun parameter standar umum :

(1) Bahwa simplisia sebagai bahan kefarmasian seharusnya memenuhi tiga parameter mutu umum suatu bahan (material), yaitu kebenaran jenis (identifikasi), kemurnian (bebas dari kontaminasi kimia dan biologis) serta aturan penstabilan (wadah, penyimpanan dan transportasi).

(2) Bahwa simplisia sebagai bahan dan produk konsumsi manusia sebagai obat tetap diupayakan memenuhi 3 paradigma seperti produk kefarmasian lainnya, yaitu *Quality-Safety-Efficacy* (Mutu-Aman-Manfaat).

(3) Bahwa simplisia sebagai bahan dengan kandungan kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologis harus mempunyai spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan[(2)].

3. **Ekstrak**

a) Pengertian tentang ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berupa sedian kering, kental atau cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung[(12)]. Pembuatan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat dalam simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar tinggi dan hal ini memudahkan zat berkhasiat dapat diatur dosisnya[(2)].

b) Pembagian Ekstrak

Berdasarkan atas sifatnya ekstrak dapat dikelompokkan menjadi 3 :

1). Ekstrak encer *(extractum tennue)*

Sediaan ini memiliki konsentrasi seperti madu dan dapat dituang.

2). Ekstrak kental *(extractum spissum)*

Sediaan ini liat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang.

3). Ekstrak kering *(extractum siccum)*

Sedian ini memiliki konsentrasi kering dan mudah digosokkan, melalui penguapan cairan pengekstraksi dan pengeringan, sisanya akan terbentuk suatu produk yang sebaliknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5 %[(12)].

c) Penyarian.

Penyarian merupakan proses perpindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Kriteria cairan penyari yang baik haruslah memenuhi syarat antara lain murah dan mudah didapat, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, dan tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat[(12)].

d) Metode Pembuatan Ekstrak

1. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam 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 dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat akan terdesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dengan di dalam sel[11]. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70 %, karena sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal dimana bahan pengotor hanya dalam skala kecil turut dalam cairan[11].

2. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi osmosa, adhesi, dan daya kapiler[11].

3. Sokletasi

Sokletasi merupakan penyempurnaan alat ekstraksi. Uap cairan penyari naik ke atas melalui pipa samping, kemudian diembunkan kembali oleh pendingin tegak. Cairan turun ke labu melalui tabung berisi serbuk simplisia. Adanya sifon menyebabkan seluruh cairan akan kembali ke labu[11].

4. **Tablet**

a) Pengertian tablet

Tablet adalah sediaan padat, kompak, dibuat secara kempa cetak dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan[14].

Untuk mendapatkan tablet dengan kualitas yang baik, ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi, antara lain: (1) mempunyai kekerasan yang cukup dan tidak rapuh, sehingga kondisinya baik selama fabrikasi, pengemasan, pengangkutan sampai pada konsumen; (2) dapat melepaskan obatnya; (3) memenuhi persyaratan keseragaman bobot tablet dan kandungan obatnya. Pada dasarnya bahan pembantu tablet harus bersifat netral, tidak berbau, tidak berasa dan sedapat mungkin tidak berwarna[11].

Bentuk sediaan tablet mempunyai keuntungan antara lain: (1) merupakan bentuk sediaan yang utuh dan mempunyai ketepatan ukuran serta variabilitas kandungan yang paling rendah daripada bentuk yang lain; (2) merupakan bentuk sediaan oral yang paling ringan dan kompak; (3) merupakan bentuk sediaan yang mudah dan murah dalam pembuatan, pengemasan dan pengiriman; (4) merupakan sediaan oral yang paling mudah pemakaiannya[11].

b) Bahan tambahan dalam pembuatan tablet

1). Bahan Pengisi (*diluent*)

Bahan pengisi ditambahkan untuk menjamin tablet memiliki ukuran atau massa yang dibutuhkan . Bahan pengisi ditambahkan jika jumlah zat aktif sedikit atau sulit dikempa sehingga sifat tablet secara keseluruhan ditentukan oleh bahan pengisi yang besar jumlahnya[14]. Bahan pengisi yang biasa digunakan antara lain sukrosa, laktosa, amilum, kaolin, kalsium karbonat, dekstrosa, manitol, selulosa, sorbitol dan bahan lain yang cocok[14].

2). Bahan Pengikat (*binder*)

Bahan pengikat berfungsi untuk memberikan kekompakan, daya tahan tablet dan menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granulat[11]. Pada proses granulasi, dengan adanya bahan pengikat dalam bentuk cair maka bahan pengikat akan membasahi permukaan partikel, selanjutnya terbentuk jembatan cair (*liquid bridges*) antar partikel[23]. Partikel yang berikatan akan semakin banyak sehingga terjadi pembesaran granul. Setelah proses pengayakan, dilakukan proses pengeringan yang mengakibatkan terbentuknya jembatan padat antara partikel yang saling mengikat dan membentuk granul. Banyaknya larutan pengikat yang dibutuhkan dalam proses granulasi bervariasi tergantung pada: jumlah bahan, ukuran partikel, kompresibilitas, luas permukaan, porositas, hidrofobisitas, kelarutan dalam larutan pengikat dan metode penggranulan. Jika bahan pengikat dalam formulasi terlalu sedikit akan dihasilkan granul yang mudah rapuh. Sebaliknya, jika terlalu banyak bahan pengikat akan dihasilkan granul yang keras[11]. Bahan pengikat yang

biasa digunakan antara lain gula, jenis pati, gelatin, turunan selulosa, gom arab dan tragakan[11].

Pada penelitian ini bahan pengikat yang digunakan adalah gelatin, gelatin merupakan bahan pengikat yang mempunyai kekuatan pengikatan yang tinggi, menghasilkan granul yang seragam dengan daya kompresibilitas dan kompaktibilitas yang bagus, gelatin berfungsi memberi daya adhesi pada massa serbuk dalam proses granulasi serta untuk menambah daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Karena gelatin memiliki sifat pengikatan yang sangat kuat, sehingga diharapkan mampu menutupi kerapuhan dari tablet yang dihasilkan [16].

3). Bahan Pelicin (*lubricant*)

Bahan pelicin berfungsi mengurangi gesekan antar sisi tablet dengan dinding ruang cetakan (*die*) dan antara dinding *die* dengan dinding *punch* sehingga tablet mudah dikeluarkan dari cetakan[14]. Bahan pelicin yang biasa digunakan adalah talk, magnesium stearat, asam stearat, kalsium stearat, natrium stearat, licopodium, lemak, parafin cair[11].

c) Metode Pembuatan Tablet

1). Metode granulasi basah

Metode granulasi basah ini merupakan metode yang sering digunakan dalam memproduksi tablet kompresi. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini dapat dibagi sebagai berikut: (1) menimbang dan mencampur bahan-bahan; (2) pembuatan granulasi basah; (3) pengayakan adonan lembab menjadi pellet atau granul; (4) pengeringan; (5) pengayakan kering; (6) pencampuran bahan pelicin; (7) pembuatan tablet dengan kompresi[14].

Keuntungan metode granulasi basah antara lain :

a). Meningkatkan kohesivitas dan kompresibilitas serbuk sehingga diharapkan tablet yang dibuat dengan mengempa sejumlah granul pada tekanan kompresi tertentu akan menjadi massa yang kompak, mempunyai penampilan bagus, cukup keras dan tidak rapuh.

b). Serbuk yang memiliki sifat alir yang jelek dapat dibuat dengan menggunakan metode granulasi basah bisa memperbaiki sifat alir dan kohesi untuk pencetakan tablet.

c). Zat aktif yang kompaktibilitasnya rendah dalam dosis yang tinggi harus dibuat dengan metode granulasi basah karena jika digunakan metode cetak langsung memerlukan banyak eksipien sehingga berat tablet terlalu besar.

d). Sistem granulasi basah dapat mencegah segregasi komponen penyusun tablet yang telah homogen sebelum proses pencampuran[14].

2). Metode granulasi kering

Metode granulasi kering dilakukan dengan cara menekan massa serbuk pada tekanan tinggi sehingga menjadi tablet besar kemudian digiling dan diayak hingga diperoleh granul dengan ukuran partikel yang diinginkan[12]. Metode ini khususnya untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan[14].

3). Metode kempa langsung

Metode ini digunakan untuk bahan yang mempunyai sifat mudah mengalir sebagaimana sifat-sifat kohesinya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering[14].

d) Masalah Dalam Pembuatan Tablet

Pada pembuatan tablet sering timbul masalah-masalah yang menyebabkan tablet yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan kualitas, masalah-masalah tersebut antara lain :

1) *Capping* dan *lamination*

Capping adalah keadaan yang menggambarkan bagian atas atau bawah tablet terpisah sebagian atau seluruhnya. *Lamination* adalah keadaan tablet terbelah menjadi dua lapis atau lebih. Keadaan ini disebabkan oleh adanya udara yang ikut dikempa.

2) *Picking* dan *sticking*

Picking adalah keadaan yang menggambarkan sebagian permukaan tablet menempel pada permukaan punch. *Sticking* adalah adanya granul yang melekat pada *die* atau permukaan *punch*.

3) *Mottling*

Mottling adalah terjadinya warna yang tidak merata pada permukaan tablet, disebabkan perbedaan obat atau hasil uraiannya dengan bahan tambahan, juga karena terjadinya migrasi obat selama pengeringan atau adanya bahan tambahan berupa larutan berwarna yang tidak terbagi merata.

5. **Monografi Bahan**

a. Magnesium stearat

Magnesium Stearat berupa serbuk halus, putih, bau lemah khas, mudah melekat dengan kulit dan bebas dari butiran. Magnesium stearat tidak larut dalam air, etanol dan eter [(4)]. Penggunaan magnesium stearat yang bersifat hidrofobik dapat memperlambat waktu hancur tablet, merupakan salah satu lubrikan yang efisien dan luas penggunaanya. Magnesium stearat biasa digunakan dalam konsentrasi 0,25%-1%.

b. Primojel

Primojel® merupakan salah satu dari super *disintegrant* yang efektif, digunakan dalam pembuatan tablet secara granulasi basah maupun kempa langsung, dan konsentrasi yang dibutuhkan hanya sedikit / kecil yaitu 4-10%. Bila konsentrasi yang ditambahkan besar, akan terbentuk suatu lapisan gel yang tebal akibat dari proses pengembangan (*swelling*) dan akan menurunkan waktu hancur tablet[(22)]. Kemampuan bahan penghancur ini sangat baik karena kemampuan mengembangnya yang cukup besar dengan tetap mempertahankan keutuhannya. Pengembangan tersebut dapat memberikan dorongan ke daerah sekitarnya sehingga membantu proses pecahnya tablet [(4)].

c. Aerosil

Nama lain dari Aerosil memiliki Nama lain asidum silikum koloidal, silika presipitat, silikon dioksida. Aerosil berupa serbuk putih,

mengkilap, tidak berbau, tidak berasa. Rumus molekul Aerosil SiO_2 , mempunyai bobot molekul 60,08 dan mengandung tidak kurang dari 98% SiO_2 , digunakan sebagai glidant pada konsentrasi 0,1-0,5%[4]. Silisium dioksida terdispersi tinggi (aerosil) memiliki permukaan spesifik dan terbukti sebagai bahan pengatur aliran yang menjadi keuntungan utamanya, dapat mengurangi lengketnya partikel satu sama lain, dengan demikian gesekan antar partikel sangat kurang. Aerosil mengikat lembab melalui gugus silanol (dapat menarik air 40 % dari massanya) dan meskipun demikian sebagai serbuk masih dapat mempertahankan daya alirnya[4], sehingga pada penelitian ini dipilih aerosil untuk digunakan sebagai glidant.

d. Amilum

Amilum yang digunakan adalah Pati singkong yaitu pati yang diperoleh dari umbi akar *Manihot utilissima* Pohl. (Familia *Euphorbiaceae*). Merupakan serbuk sangat halus, putih. Praktis tidak larut dalam air dingin dan dalam etanol[4]. Amilum digunakan sebagai bahan pengisi tablet pada penelitian ini.

e. Gelatin

Gelatin merupakan bahan pengikat yang mempunyai kekuatan pengikatan yang tinggi, menghasilkan granul yang seragam dengan daya kompresibilitas dan kompaktibilitas yang bagus. Tidak larut dalam air dingin, mengembang dan lunak bila dicelup dalam air; menyerap air secara bertahap sebanyak 5 sampai 10 kali beratnya, dalam *asam asetat 6 N* dan dalam campuran panas gliserin dan air; tidak larut dalam etanol, dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap [9]. Sebagai bahan pengikat, gelatin biasanya digunakan dalam konsentrasi 2 – 10%. Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penignkatan konsentrasi gelatin akan sebanding dengan peningkatan kelembaban serta peningkatan ukuran partikel granul dimana hal ini akan berpengaruh pada ketahanan tablet terhadap benturan, kerapuhan dan waktu hancur suatu tablet[16]. Selain itu gelatin juga memiliki daya pengikatan yang lebih kuat jika dibandingkan dengan PVP. Sehingga

gelatin baik digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet ekstrak daun belimbing wuluh[17].

6. **Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi lapis tipis adalah salah satu prosedur kromatografi dengan metode pemisahan komponen-komponen atas dasar perbedaan adsorpsi atau praktisi oleh fase diam di bawah gerakan pelarut pengembang atau pelarut pengembangan campur. Densitometri merupakan metode analisis instrumental yang didasarkan pada interaksi radiasi elektromagnetik dengan analit yang merupakan bercak pada Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Banyak sekali keuntungan penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan salah satu keuntungan utamanya adalah mampu memisahkan beberapa sampel secara bersamaan, yang lebih menguntungkan dibandingkan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)[10].

B. Landasan Teori

Penelitian Hernani dkk[3] menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh memiliki aktivitas sebaga anti hipertensi. Ekstrak daun belimbing wuluh yang telah dimurnikan mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai obat antihipertensi karena obat yang dikembangkan dari bahan alam dinilai cukup aman bila dibandingkan obat antihipertensi sintetik yang mempunyai efek samping yang tidak diinginkan[3].

Metode pembuatan tablet yang digunakan pada penelitian ini adalah metode granulasi basah. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas granul. Granulasi basah memerlukan pembasah untuk membuat massa granul, maka pembasah yang digunakan biasanya bahan pengikat dalam bentuk larutan. Zat pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering atau cairan, granulasi basah dapat membentuk granul atau menaikan kekompakan kohesi bagi tablet yang dicetak langsung[11]. bahan pengikat berpengaruh terutama pada kekerasan tablet dalam penelitian ini digunakan bahan pengikat gelatin. Gelatin merupakan protein yang diperoleh dari hidrolisis kolagen yang larut dalam air. Dalam keadaan dingin berbentuk gel. Gelatin merupakan bahan pengikat kuat, sering digunakan untuk tablet *lozenges*[16].

Digunakan etanol 70% sebagai larutan penyari karena etanol 70% bersifat semi-polar yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun non-polar, tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal[(11)].

C. Hipotesis

Variasi konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat diduga berpengaruh terhadap sifat fisik tablet ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) meliputi kerapuhan dan waktu hancur. Peningkatan konsentrasi kadar gelatin akan menurunkan kerapuhan dan memperlama waktu hancur.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

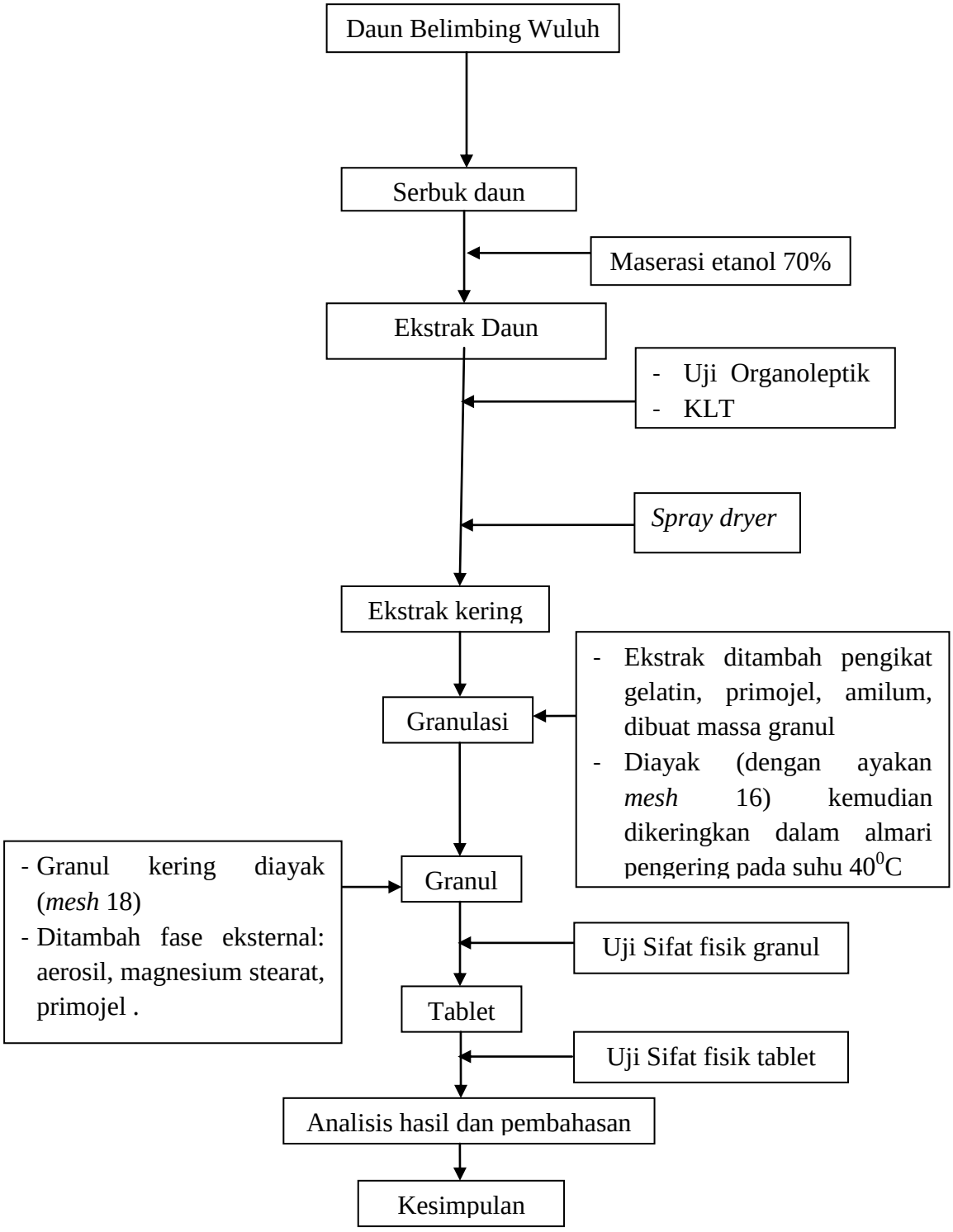
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Daun belimbing wuluh yang berasal dari Merapi Farma, Sleman, Yogyakarta. amilum manihot (kualitas farmasetis), aerosil (kualitas farmasetis), magnesium stearat (peter greven) (kualitas farmasetis), primojel® (kualitas farmasetis), gelatin (kualitas farmasetis), etanol 70% (kualitas farmasetis).

2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Neraca Analitik (*Dragon 300 & Mettler Toledo type PL303*), *Spray Dryer (Buchi B-200-mini spray dryer),* corong *stainless steel*, stopwatch, oven, ayakan mesh 16 dan mesh 18, *moisture balance* (*Mettler Toledo*), alat uji *hardness tester* (*Vanguard YD 2*), alat uji *friabilator* (*erweka/TA-100/TA-200*), alat uji *desintegrasi* tablet (*erweka 2T-502),* mesin cetak tablet *single punch* (*Korsch / EK*-0).

B. Cara penelitian

Jalannya penelitian pembuatan tablet ekstrak daun belimbing wuluh dapat digambarkan secara skematik seperti dibawah ini:



Gambar 3. Sistematika kerja pembutan tablet

1. Determinasi

Determinasi tanaman daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dilakukan menggunakan tanaman utuh disesuaikan antara bentuk fisik tanaman dengan buku pedoman "*Flora of Java*"[12] di laboratorium Fitokimia dan Farmakognosi Bagian Biologi Farmasi, Jurusan Farmasi FMIPA UII, Yogyakarta.

2. Pengumpulan simplisia

Bahan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi L.*) yang diperoleh dari Merapi Farma, Pakem, Sleman, Yogyakarta. Berupa serbuk kering daun belimbimbing wuluh.

3. Penyarian serbuk

Serbuk kering daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sampai semua serbuk terendam. Serbuk yang telah terendam etanol dibiarkan selama 24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan, kemudian disaring dengan corong *buchner*. Filtrat hasil rendaman ini kemudian ditambahkan *maltodekstrin* 10% dan dibuat menjadi serbuk ekstrak dengan menggunakan *Spray dryer* agar etanol menguap dan dihasilkan serbuk ekstrak sehingga dapat dilakukan penggranulan. Granul yang didapat disimpan dalam *desikator*.

4. Pemeriksaan kualitas ekstrak daun belimbing wuluh

a) Uji Organoleptis

Ekstrak daun belimbing wuluh diamati bau, rasa, warna, dan bentuk.

b) Uji Kadar Air

Ekstrak daun belimbing wuluh ditimbang 5 gram (M_0) di atas kaca arloji kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 ^{0}C. Setelah satu jam, diambil dimasukkan ke dalam oven kemudian ditimbang dan dimasukkan kembali ke oven hingga diperoleh bobot ekstrak yang konstan. Berat setelah pengeringan (M_1) dicatat.

5. Design Formula

Tabel I. *Formula tablet ekstrak belimbing wuluh dengan variasi kadar pengikat Gelatin. Dengan bobot 1 tablet sebesar 650 mg*

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III
Ekstrak (mg)*	217	217	217
Amilum (mg)	354,2	352,6	351
Gelatin (mg)	0,8	2,4	4
Mg stearat (mg)	6,5	6,5	6,5
Aerosil (mg)	6,5	6,5	6,5
Primojel (mg)	65	65	65
Total (mg)	650	650	650

Keterangan :
*** = Ekstrak ditambah 10% *maltodextrin*[(25)]**
Formula I = Formula gelatin : 2%
Formula II = Formula gelatin : 6%
Formula III = Formula gelatin : 10%

6. Pembuatan granul

Pembuatan granul dilakukan dengan mencampur serbuk ekstrak daun belimbing wuluh dengan bahan pengisi yaitu amilum, primojel, dan gelatin kemudian diayak dengan ayakan no.16. Dikeringkan dalam almari pengering dengan suhu 40^0C, setelah kering, granul diayak lagi dengan ayakan no. 18, kemudian dilakukan uji sifat fisik granul granul.

7. Pemeriksaan kadar air & sifat alir granul

a) Kadar air

Ekstrak daun belimbing wuluh ditimbang 5 gram (M_0) di atas kaca arloji kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 ^{0}C. Setelah satu jam, diambil dimasukkan ke dalam oven kemudian ditimbang dan dimasukkan kembali ke oven hingga diperoleh bobot ekstrak yang konstan. Berat setelah pengeringan (M_1) dicatat.

b) Waktu alir

Granul seberat 100 gram dituang pelan-pelan ke dalam corong pengukur lewat tepi corong yang bagian bawahnya ditutup. Penutup corong dibuka dan biarkan granul kering mengalir. Dicatat waktu yang diperlukan untuk semua granul keluar lewat mulut corong dengan menggunakan *stopwatch*.

8. Pengempaan Tablet

Granul yang telah diuji sifat fisiknya kemudian ditambahkan bahan penghancur yaitu primojel®, bahan pelincir Mg stearat dan aerosil kemudian

dikempa dengan mesin kempa tablet *single punch*. Bobot masing-masing tablet sebesar 650 mg, dikempa dengan tekanan yang sama, kemudian dilakukan uji sifat fisik tablet.

9. Pemeriksaan sifat fisik tablet

a. Uji Keseragaman bobot

Ditimbang 20 tablet satu per satu pada neraca elektrik, X, SD, dan % M dihitung. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam Farmakope Indonesia[(6)].

b. Uji Kerapuhan tablet

Sebanyak 20 tablet dibebasdebukan dengan aspirator, kemudian dtimbang lalu dimasukkan dalam *Friability tester*. Alat dihidupkan dan diputar dengan keceptan 25 rpm selama 4 menit atau sebanyak 100 putaran. Setelah selesai tablet dikeluarkan dari alat, tablet dibebasdebukan dan ditimbang.

c. Uji Kekerasan tablet

Alat yang digunakan adalah *hardness tester*, satu persatu dari 20 tablet diletakkan pada alat *hardness tester*. Alat secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut. Besarnya tekanan dapat dibaca langsung pada skala. Untuk mengevaluasi keseragaman bobot tablet juga dapat digunakan harga koefisien variasi (CV).

d. Uji waktu hancur tablet

Tablet dimasukkan ke dalam masing-masing tabung dari keranjang pada alat waktu hancur (*Disintegration tester*) kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi air panas dengan suhu 37^0C. Posisi alat diatur sedemikian rupa sehingga ketinggian air sama dengan kedudukan kawat kasa dalam gelas beker bagian bawah pada saat tabung dinaikkan pada posisi tertinggi. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal diatas kasa. Catat waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet.

C. Analisis Hasil

Analisis hasil yang diperoleh dari pengujian berbagai macam parameter tersebut dapat dilakukan dengan cara :

1. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian-pengujian diatas dibandingkan dengan persyaratan yang terdapat dalam pustaka.

a. Kadar air

Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \text{ X } 100\ \% \quad \text{.....(1)}$$

b. Waktu alir

100 gr granul atau serbuk dengan waktu alir lebih kurang dari 10 detik.

Kecepatan alir (Ka) dihitung dengan rumus :

$$\text{Ka} = \frac{\text{Bobot Granul (g)}}{\text{Waktu yang dperlukan granul untuk melewati corong}} \quad \text{.....(2)}$$

c. Keseragaman bobot

Tablet yang tidak bersalut dengan bobot rata-rata lebih dari 300 mg penyimpangan bobot dari bobot rata-ratanya tidak lebih dari 2 tablet yang penyimpangan bobotnya lebih dari 5% dan tidak satu pun tablet yang mempunyai penyimpangan bobot lebih dari 10%.

% penyimpangan bobotnya dihitung dengan rumus :

$$\% M = \frac{\text{Bobot tablet yang dibuat-Bobot tablet yang diinginkan}}{\text{Bobot tablet yang diinginkan}} \text{ X } 100\% \text{...(3)}$$

Dari 20 tablet yang ditimbang, tidak boleh ada satu pun yang menyimpang 20% dari berat tablet rata-rata. Tidak boleh lebih dari 2 tablet menyimpang 10% dari tablet rata-rata.

Tabel II. *Persyaratan Penyimpangan Bobot untuk Tablet*

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata dalam %	
	A	**B**
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg s/d 150 mg	10%	20%
151 mg s/d 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

d. Kerapuhan

Dihitung persen bobot tablet yang berkurang dari bobot tablet mula-mula. Kehilangan berat yang diperbolehkan adalah lebih kecil dari 0,5%-1%.

Uji kerapuhan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \text{ X } 100\ \% \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan : W_1 = bobot tablet awal

W_2 = bobot setelah percobaan

e. Kekerasan

Kekerasan tablet diperbolehkan antara 4-8 kg.

$$CV = \frac{SD}{X} \text{ X } 100\ \% \quad \text{.....(5)}$$

Keterangan : CV = Koefisien variasi

SD = Simpangan baku

X = Rata-rata

f. Waktu Hancur

Kecuali dinyatakan lain, waktu hancur tablet tidak bersalut tidak boleh lebih dari 15 menit, dan untuk tablet bersalut waktu hancurnya tidak lebih dari 60 menit.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Untuk memperoleh hasil yang signifikan dan terpercaya determinasi tanaman Belimbing Wuluh dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Berdasarkan acuan dari buku "Flora of Java" karangan C.A. Backer (1968). Hasil determinasi tanaman Belimbing Wuluh sebagai berikut :

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15b – 197b – 208b – 219b – 220b – 224b – 225b – 227b – 229b – 230b – 234b – 235b – 236b – 237b – 238a – 61 (*Oxidaceae*)-61.1a (*Averrhoa) - 61.1b (Averrhoa bilimbi L.)*

Keterangan hasil determinasi daun belimbing wuluh terlampir pada lampiran 1.

B. Hasil Uji Karakteristik Serbuk Ekstrak

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mendeskripsikan warna, bau, rasa dan bentuk ekstrak daun belimbing wuluh yang dihasilkan. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel.



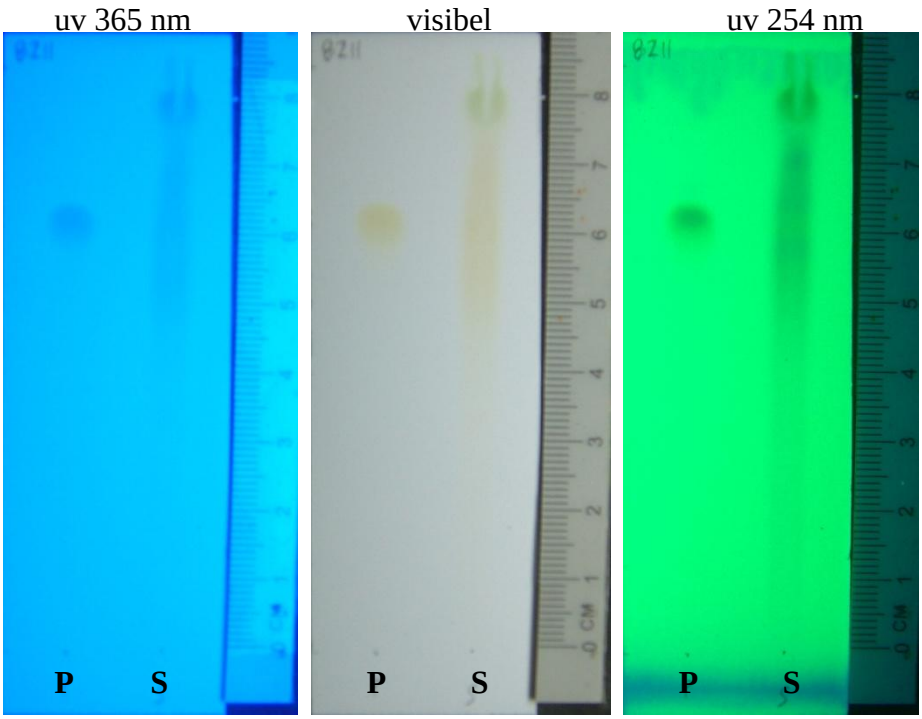
Gambar 4. Serbuk Ekstrak daun Belimbing Wuluh

Tabel III. *Hasil uji serbuk ekstrak daun belimbing wuluh*

Parameter organoleptik ekstrak	Deskripsi
Warna	Cokelat muda
Bau	Bau Khas
Rasa	Pahit
Bentuk	Serbuk Halus

2. Kromatografi Lapis Tipis

KLT merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun belimbing wuluh yakni untuk mengidentifikasi flavonoid yang diduga sebagai senyawa yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antihipertensi. Fase diam yang digunakan adalah silika gel 60 F_{254} dan fase gerak *t*-Butanol : asam asetat : air (3:1:1) dengan deteksi sinar UV pada panjang gelombang 254nm dan 366nm. Pereaksi yang digunakan adalah *aluminium chloride* yang bertujuan meningkatkan kepekaan deteksi flavonoid dan menghasilkan warna, hasil penelitian terlihat bercak berwarna kuning. Rutin digunakan sebagai pembanding pada uji senyawa flavonoid karena rutin merupakan salah satu golongan flavonoid yang sudah terisolasi.



Keterangan
Fase diam : Silica gel F_{254}
Fase gerak : *t*-Butanol : asam asetat : Air (3:1:1)
Pereaksi : *aluminium chloride*
P : Pembanding Rutin
S : Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Gambar 5. *Uji Kualitatif senyawa flavonoid ekstrak daun belimbing wuluh*

keterangan hasil uji flavonoid daun belimbing wuluh terlampir pada lampiran 2.

C. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

Pemeriksaan sifat fisik granul dilakukan untuk mengetahui kualitas granul yang dihasilkan. Dilakukan pada granul yang telah dikeringkan. Ini bertujuan untuk mengetahui apakah granul yang akan dibuat tablet memenuhi persyaratan sehingga diharapkan akan menghasilkan mutu tablet yang baik.

Tabel IV. *Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul Tablet Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dengan bahan Pengikat Gelatin*

Uji Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Waktu alir (detik)	1,92±0,091	2,31±0,10	2,10±0,10
Sudut diam (^{o})	23,33^o±2,06	21,91±1,99	25,80^o±2,33
Pengetapan (%)	20,00±0,62	20,85±0,89	21,19±0,31
Kadar Air (%)	9,18±0,30	9,37±0,40	9,44±0,06

Keterangan :
Formula I = Gelatin 2%
Formula II = Gelatin 6%
Formula III = Gelatin 10%

1. Waktu Alir

Waktu alir granul sangat penting untuk diketahui karena merupakan parameter yang penting untuk mengetahui kualitas granul yang akan dibuat tablet. Untuk 100 gram granul waktu alir ideal yang dibutuhkan tidak lebih dari 10 detik. Granul yang sudah diuji waktu alirnya dan menghasilkan waktu alir di bawah 10 detik akan menghasilkan tablet yang baik dan memenuhi persyaratan.

Variasi bahan pengikat yang ditambahkan pada tiap-tiap formula diharapkan mampu memberikan perbedaan yang signifikan terhadap sifat alir dari masing-masing formula. Berdasarkan teori pada literatur yang ada, bertambahnya kadar bahan pengikat dapat memperbesar kerapatannya sehingga sifat alir granul juga semakin baik[(18)]. Hal ini disebabkan karena proses pengikatan granul yang semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dari bahan pengikat, sehingga dimungkinkan bentuk granul yang semakin *sferis* dan jumlah *fines* yang semakin kecil. Hal ini mengakibatkan gaya gesek antar partikel-partikel granul dengan wadahnya menjadi kecil, maka kecepatan alir granul juga semakin meningkat[(18)].

Dari penelitian diperoleh hasil Formula I 1,92±0,091 detik, Formula II 2,31±0,10 detik dan Formula III 2,10±0,10 detik. Data tersebut menunjukkan bahwa pengaruh kadar bahan pengikat (gelatin) terhadap waktu alir yang

dihasilkan tidak sesuai dengan teori, yakni penigkatan kadar bahan pengikat (gelatin) tidak berpengaruh terhadap waktu alir yang dihasilkan. Hal ini disebabkan kadar air granul yang tinggi memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap ikatan antar partikel pembentuk granul dibandingkan dengan peningkatan konsentrasi bahan pengikat yang digunakan. Waktu alir yang didapat tidak lebih dari 10 detik, dengan dihasilkannya waktu alir yang masih dibawah 10 detik pada formula I, II, III, maka semua formula tersebut memenuhi persyaratan. Apabila waktu alir yang dihasilkan lebih dari 10 detik maka granul akan sulit dicetak dan akan menghasilkan variasi dosis dan bobot tablet yang kurang baik. Aliran granul dipengaruhi oleh bentuk, kerapatan, ukuran dan kelembaban granul[19].

2. Sudut Diam

Sudut diam merupakan karakteristik fluiditas yang berhubungan erat dengan kohesifitas antar partikel penyusun granul. Sudut diam sendiri adalah sudut yang terbentuk antara permukaan tumpukan granul dengan bidang horizontal. Granul akan mengalir dengan baik apabila sudut diam yang terbentuk 20^o - $40°$[14].

Pada tabel terlihat bahwa sudut diam yang paling kecil terdapat pada formula II ($21{,}915^o \pm 1{,}991$) dan yang paling besar adalah formula III ($25{,}797^o \pm 2{,}331$). Besar kecilnya nilai sudut diam yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyaknya granul, ukuran dan kelembaban granul, diameter corong, cara penuangan, dan pengaruh getaran. Semakin kecil sudut diam granul menggambarkan granul yang *sferis* serta mempunyai kohesifitas yang kecil sehingga kemampuan alirnya menjadi semakin baik[17].

Data yang diperoleh dari hasil pengujian terhadap sudut diam terlihat bahwa tidak terdapat pengaruh yang cukup signifikan antara kadar bahan pengikat (Gelatin) dengan sudut diam yang diperoleh, dimana seharusnya semakin tinggi kadar bahan pengikat pada formula semakin kecil sudut diam yang diperoleh. Dalam hal ini yang paling berpengaruh adalah kelembaban dari serbuk ekstrak yang sifatnya sangat higroskopis, sehingga tidak terlihat pengaruh dari bahan pengikat. Dari semua formula tidak ada satupun sudut diam yang melebihi 40°,

sehingga granul yang diperoleh ini memenuhi persyaratan granul ekstrak yang akan dibuat tablet[20].

3. Pengetapan

Uji pengetapan dilakukan untuk mengetahui sifat alir granul dengan adanya ketukan. Pengujian dilakukan dengan mengamati pengurangan volume yang dahasilkan akibat getaran mekanis dari granul dalam *volumenometer*. Dari data tersebut maka dihitung harga persen (%) pengetapan. Semakin kecil harga persen (%) pengetapan semakin baik sifat fisik massa granul[18]. Sifat fisik massa granul dikatakan baik jika memiliki harga pengetapan lebih kecil dari 20 %. Besar kecilnya persen (%) pengetapan sangat ditentukan oleh bagaimana campuran granul dalam mengisi ruang antar partikel dan memampatkan lebih rapat saat terjadinya getaran. Persen (%) pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bentuk, kerapuhan dan distribusi ukuran partikel.

Pada penelitian ini persen pengetapan yang diperoleh lebih dari 20% Sehingga harus ditambahkan Aerosil untuk memperbaiki sifat alirnya. Aerosil merupakan bahan pengatur aliran yang dapat mengurangi lengketnya partikel satu sama lain, dengan demikian gesekan antar partikel akan berkurang. Aerosil juga dapat menarik lembab melalui silamol (dapat menarik lembab hingga 40% dari massanya), meskipun demikian serbuk masih dapat mempertahankan daya alirnya[20].

4. Kadar air

Suatu granul dapat dikatakan mempunyai kadar air yang baik apabila nilai kadar air berkisar 2-5%. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar air ini diantaranya kondisi ruangan yang kelembabannya kurang (kelembaban relatif 60%), pemanasan dari granul, serta sifat fisik granul dari ekstrak daun belimbing wuluh yang sangat *higroskopis*. Dari data yang diperoleh, secara umum kadar air granul dari ekstrak daun belimbing wuluh melebihi persyaratan yang terdapat pada literatur, hal ini disebabkan oleh penggunaan *malto-dextrin* pada proses pembuatan serbuk ekstrak dengan *spray dryer.* Namun setelah dilakukan optimasi, dengan kadar air yang cukup tinggi tersebut dihasilkan tablet yang memenuhi syarat sifat fisik tablet yang baik sehingga penelitian dilanjutkan.

D. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet

Pemeriksaan sifat fisik tablet ekstrak daun belimbing wuluh meliput keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan uji waktu hancur.



Formla 1 Formula 2 Formula3

Gambar 5. Tablet hasil formulasi

Tabel V. *Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet ekstrak belimbing wuluh dengan variasi kadar pengikat Gelatin.*

Fisik tablet	Formula I	Formula II	Formula III
Keseragaman bobot (mg)	646,90±2,10	653,65±6,03	649,35±6,03
Kekerasan (kg)	4,65±0,54	5,93±0,58	5,63±0,58
Kerapuhan (%)	0,86±0,05	0,51±0,07	0,50±0,01
Waktu hancur (menit)	11,37±0,18	12,62±0,33	13,39±0,06

Keterangan
Formula I = gelatin 2%
Formula II = gelatin 6%
Formula III = gelatin 10%

1. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot adalah faktor yang penting dalam suatu proses produksi sediaan tablet, karena menentukan intensitas dosis obat yang masuk kedalam tubuh (yang diharapkan sama), sehingga akan berpengaruh pula terhadap keamanan terapi dari sediaan tablet tersebut[16]. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir campuran granul pada proses pengisian ruang kompresi. Granul yang mempunyai sifat alir yang baik akan mempunyai kemampuan yang seragam dalam mengisi ruang kompresi sehingga variasi bobot tablet kecil. sedangkan sifat alir granul dipengaruhi oleh bahan pengikat[20].

Hasil perhitungan keseragaman bobot formula I 646,90±2,10; Formula II 653,65±6,03; Formula III 649,35±6,03; pada semua formula setelah dibandingkan dengan dengan penyimpangan bobot tablet maka tidak ada satu tablet yang menyimpang lebih dari 5% dan tidak satupun tablet yang menyimpang bobotnya

dari 10% dari bobot rata-ratanya, sehingga semua formula mempunyai keseragaman bobot yang memenuhi persyaratan dalam Farmakope Indonesia[6].

2. Kekerasan

Pada penelitian pembuatan tablet ini uji kekerasan sangat penting, selain digunakan untuk menilai ketahanan tablet terhadap kekuatan mekanik seperti goncangan ataupun benturan dengan benda lain setelah penabletan seperti pada saat pengemasan atau pada saat pendistribusian ke konsumen, kekerasan tablet juga berdampak pada diterima atau tidaknya formula oleh konsumen karena berpengaruh secara langsung terhadap waktu melarut yang dibutuhkan[18].

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil Formula I 4,65±0,54; Formula II 5,93±0,58; Formula III 5,63±0,58;. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga formula tablet ekstrak belimbing wuluh memiliki kekerasan yang sesuai dengan persyaratan. Pada umumnya tablet dikatakan baik jika memiliki kekerasan antara 4-10 kg. Hasil pemeriksaan kekerasan tablet tidak sesuai dengan teori yang ada, dimana seharusnya semakin tinggi kadar bahan pengikat yang diberikan, semakin besar pula kekerasan tablet yang dihasilkan. Kekerasan tablet dipengaruhi antara lain oleh besarnya tekanan pada saat pengempaan, sifat bahan yang dikempa, jenis dan konsentrasi bahan pengikat yang digunakan serta kondisi granul[24]. Namun karena tekanan kompresi telah diatur untuk memperoleh kekerasan tablet yang relatif sama, maka faktor yang paling berpengaruh terhadap kekerasan tablet yang dihasilkan pada penelitian ini adalah tekanan kompresinya.

3. Kerapuhan

Kerapuhan tablet menunjukkan ketahanan tablet terhadap pengikisan permukaan dan goncangan. Pengujian kerapuhan tablet dilakukan dengan alat *friability tester*. Batas kerapuhan tablet yang masih bisa diterima adalah kurang dari 1,0%. Kerapuhan diatas 1,0% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik.

Kerapuhan dapat dipengaruhi oleh kekuatan bahan pengikat yang akan meningkatkan pengikatan granul sehingga menjadi kuat[20]. Granul yang kuat akan menghasilkan tablet yang keras dengan kerapuhan yang kecil. Selain kekuatan granul, pengisian ruang antar granul oleh *fines* pada saat pengempaan berlangsung akan mempengaruhi kekompakan dan kekerasan tablet yang dihasilkan karena

fines akan mengisi celah antar granul sehingga tablet yang dihasilkan lebih kompak dan akan mengurangi kerapuhannya[24].

Dari hasil pemeriksaan kerapuhan tablet diperoleh data kerapuhan Formula I 0,86%±0,05; Formula II 0,51%±0,07; Formula III 0,50%±0,01. Data tersebut menunjukkan pengaruh yang jelas dengan adanya penambahan bahan pengikat (Gelatin). Yakni semakin tinggi kadar bahan pengikat yang diberikan, semakin kecil kerapuhan tablet yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan oleh kekuatan bahan pengikat yang meningkatkan ikatan granul sehingga menjadi kuat. Dari data yang diperoleh, kerapuhan tablet pada semua formula kurang dari 1,0 % yang menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan kerapuhan tablet.

4. Waktu Hancur Tablet

Waktu hancur berhubungan erat dengan kemampuan tablet untuk hancur dalam tubuh setelah dikonsumsi pasien. Untuk tablet yang tidak bersalut, tablet harus hancur dalam waktu kurang dari 15 menit[14]. Dari penelitian diperoleh hasil pada Formula I 11,37±0,18menit, Formula II 12,62±0,33menit dan Formula III 13,39±0,06menit. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan pengikat gelatin mempengaruhi waktu hancur dari tablet yakni semakin tinggi konsentrasi gelatin menyebabkan waktu hancurnya semakin lama. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat maka ikatan antar partikelnya semakin kuat dan jumlah pori-pori semakin sedikit[15]. Dengan berkurangnya pori-pori tablet, bila tablet diletakkan dalam medium air, maka air akan sulit masuk kedalam tablet sehingga waktu hancurnya semakin lama.

Ketiga tablet hasil formulasi telah memenuhi persyaratan waktu hancur yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia yaitu waktu hancur untuk tablet tidak lebih dari 15 menit[6].

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kadar gelatin yang optimal untuk sediaan tablet ekstrak daun belimbing wuluh adalah 2 %, karena pada kadar 2% (kadar terkecil) memenuhi syarat sifat fisik tablet.
2. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin maka kerapuhannya akan semakin rendah dan waktu hancurnya semakin tinggi.
3. Pembuatan tablet ekstrak daun belimbing wuluh dengan variasi pengikat gelatin sudah dapat memenuhi kriteria sifat fisik tablet.

B. Saran

1. Perlu dilakukan uji pada *range* konsentrasi yang lebih rendah yaitu 2%, 3% dan 4%.
2. Perlu dilakukan uji stabilitas terhadap tablet ekstrak belimbing wuluh yang telah dibuat dan memenuhi syarat sifat fisik tablet.

DAFTAR PUSTAKA

(1) Anonim, 2006, *Pharmaceutical care untuk penyakit hipertesi*, direktorat bina farmasi komunitas dan klinik departemen kesehatan, jakarta.

(2) Dalimartha, S., 1999, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Trubus Agriwidya, Ungaran.

(3) Hernani., Winarti, Christina., dan Marwati, Tri., 2009, *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Hewan Uji* http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/media/publikasi/jurnal/j. Pascapanen.2009_1_7.pdf (diakses 1 Mei 2011).

(4) Rowe, R. C., Sheskey, PJ., and Owen, P. J, (Eds.), 2006, *Handbook Of Pharmaceutical Excipients Fifthy Edition*, American Pharmaceutical Association, Chicago.

(5) Niazi, Sarfaraz K., 2004, *Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations Compressed Solid Products*, volume 1, CRC PRESS, Boca Raton London New York Washington, D.C.

(6) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia edisi IV*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.

(7) Steenis, V., 2003, *Saduran Dari Buku Flora Of Java Determinasi Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Moeso Surjowinoto, et. al, Cetakan ke 9, penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

(8) Hariana, A., 2004, *Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya*, Penerbit Penebar Swadaya, Depok.

(9) Anonim, 2007, *British Pharmacopoeia, Volume IV*, The stationary Office on Behalf the Medicine and Healthcare Product regulatory agency, London.

(10) Gritter, R.J., Bobbit, J., M., and Schawarting, A., E., 1991, *Pengantar Kromatografi*, Penerbit ITB: Bandung.

(11) Agoes, Goeswin, 2008, *Pengembangan Sediaan Farmasi*, , diterjemahkan oleh Kosasi Padmawinata, Edisi revisi dan perluasan, Penerbit ITB.

(12) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak* Tumbuhan Obat dan Makanan, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.

(13) Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Liberty, Jogjakarta.

(14) Swarbrick, J., 2007, *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, Third edition, Informa Healthcare, USA.

(15) Aiche, JM. (1993), *Farmasetika 2, Biofarmasetika Sediaan Per Oral*, Edisi II, Airlanggan University Press.

(16) Saranjit, Singh, et. al, 2002, Alteration in Dissolution Characteristics of Gelatin-Containing Formulations, *The Journal of Pharmacutical Technology*, Rabaxy research lab., India.

(17) Matson, Sofia, 2000, Pharmaceutical Binders and Their Function in Directly Compressed Tablets, *Acta Universitatis Upsalinsis*, Uppsala.

(18) Saleh, K, et al, 2005, Wet Granulation in a Batch Higher Shear Mixer, *Chemical Engineering Department*, Compiègne University of Technology.

(19) Rahman, Mofizur, et. al, 2008, Effec of mode of addition of disintegration on dissolution of model drug from wet granulation tablets, *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (IJPSR)*, Bangladesh.

(20) Musa, Autamasih, 2011, Mechanical and release properties of Veronia galamensis tablet formulation prepared using gelatin as binder, *International Research Journal of Pharmacy*, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.

(21) Musa, Autamasih, 2010, Musa, Evaluation of the tablet bindeng properties of barley (Hordeum Vulgare) starch, *International Research Journal of Pharmacy*, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.

(22) Anonim, 2011, *Use of Primojel® and Primellose® in wet granulation*, DFE pharma, Germany.

(23) Selvi, Senthil, et. al, 2010, Evaluation of mucilage prosopis juliflora as tablet binder, *international Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Dr. M.G.R University, India.

(24) Ibrahim, M.A, Onyejekwe, D.C, 2005, The Low Concentration Binding Properties of Cissus Poppulnea Polymer (CPP) in Tableting, *Departement of Pharmaceutic and Phamaceutical Technology*, University of Jos, Jos, Nigeria.

(25) Hua kao, Tsai., Huei chen, Bing., 2007, Effect of Different Carriers on The Production of Isoflavone Powder from Soybean Cake, *Department of Nutrition and Food Sciences*, Fu Jen University, Taipei 242, Taiwan.

Lampiran1. Hasil determinasi tanaman belimbing wuluh

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:71/UII/Jur Far/det/VIII/2011

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

Nama	:	Djustian Adinata
NIM	:	07613026
Pada tanggal	:	11 Agustus 2011

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

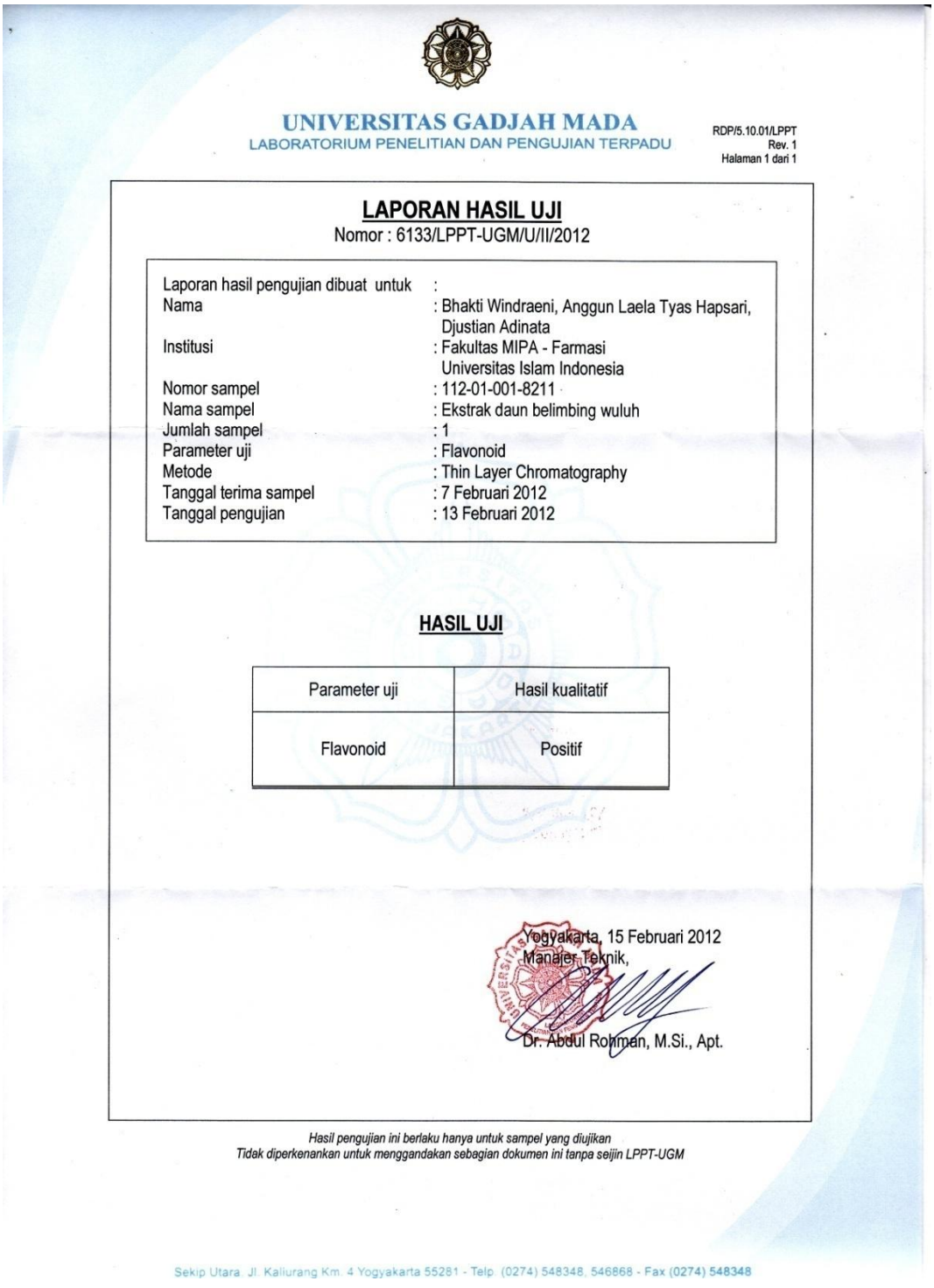
Tanaman tersebut: *Averrhoa bilimbi,*Linn (belimbing wuluh)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta,11 Agustus 2011
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,

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

Lampiran 2. Laporan hasil uji KLT



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 6133/LPPT-UGM/U/II/2012

Laporan hasil pengujian dibuat untuk	:
Nama	: Bhakti Windraeni, Anggun Laela Tyas Hapsari, Djustian Adinata
Institusi	: Fakultas MIPA - Farmasi Universitas Islam Indonesia
Nomor sampel	: 112-01-001-8211
Nama sampel	: Ekstrak daun belimbing wuluh
Jumlah sampel	: 1
Parameter uji	: Flavonoid
Metode	: Thin Layer Chromatography
Tanggal terima sampel	: 7 Februari 2012
Tanggal pengujian	: 13 Februari 2012

HASIL UJI

Parameter uji	Hasil kualitatif
Flavonoid	Positif

Yogyakarta, 15 Februari 2012
Manajer Teknik,

Dr. Abdul Rohman, M.Si., Apt.

Hasil pengujian ini berlaku hanya untuk sampel yang diujikan
Tidak diperkenankan untuk menggandakan sebagian dokumen ini tanpa seijin LPPT-UGM

Sekip Utara, Jl. Kaliurang Km. 4 Yogyakarta 55281 - Telp. (0274) 548348, 546868 - Fax (0274) 548348

Lampiran 3. Gambar alat-alat yang digunakan untuk uji granul dan tablet



Gambar 10. Alat uji kadar alir



Gambar 11. Alat uji sifat alir



Gambar 12. Alat uji pengetapan



Gambar 13. Alat uji keseragaman bobot



Gambar 14. Alat uji keseragaman ukuran



Gambar 15. Alat uji kerapuhan



Gambar 16. Alat cetak tablet

Lampiran 4. Gambar hasil maserasi daun belimbing wuluh



Lampiran 5. Gambar hasil *spray drying* ekstrak daun belimbing wuluh



Lampiran 6. Gambar hasil tablet ekstrak daun belimbing wuluh



Formula 1 Formula 2 Formula 3

Lampiran 7. Data uji kadar air ekstrak

Replikasi	Kadar air (%)
1	6,20
2	5,56
3	5,78
Rata-rata	5,85
SD	0,32
CV (%)	5,47

Lampiran 8. Uji kadar air granul

	formula 1	**formula 2**	**formula 3**
replikasi 1	9,09	9,48	9,29
replikasi 2	8,93	8,88	9,66
replikasi 3	9,52	9,76	9,38
rata2	9,18	9,37	9,44
SD	0,31	0,4	0,19

Lampiran 9. Data uji waktu alir

Replikasi	**waktu alir formula 1 (menit)**
replikasi 1	1,82
replikasi 2	2
replikasi 3	1,94
RATA2	1,92
SD	0,09

Replikasi	**waktu alir formula 2 (menit)**
replikasi 1	2,2
replikasi 2	2,33
replikasi 3	2,41
RATA2	2,31
SD	0,11

Column1	**waktu alir formula 3 (menit)**
replikasi 1	2,11
replikasi 2	2
replikasi 3	2,2
RATA2	2,10
SD	0,10

Lampiran 10. Uji Pengetapan

Formula 1

Jumlah ketukan	**replikasi 1**	**replikasi 2**	**replikasi 3**
50	84	82	83
100	82	80	81
150	81	80	80
200	79	79	80
250	79	78	80
300	79	78	79
350	79	78	79
rata2	80,43	79,28	80,28
SD	1,99	1,49	1,38

Formula 2

Jumlah ketukan	**replikasi 1**	**replikasi 2**	**replikasi 3**
50	82	82	82
100	80	81	80
150	79	80	80
200	77	80	79
250	77	80	77
300	77	79	77
350	77	79	77
rata2	78,42	80,14	78,85
SD	1,98	1,06	1,95

Formula 3

Jumlah ketukan	**replikasi 1**	**replikasi 2**	**replikasi 3**
50	80	80	83
100	79	80	82
150	79	79	80
200	79	79	78
250	78	78	77
300	78	77	77
350	78	77	77
rata2	78,71	78,57	79,14
SD	0,75	1,27	2,54

Lampiran 11. Keseragaman Bobot

no	formula 1	formula 2	formula 3
1	645	649	649
2	648	662	650
3	643	653	650
4	650	652	646
5	648	656	653
6	642	657	651
7	647	651	650
8	647	649	650
9	649	646	650
10	649	661	651
11	646	666	655
12	648	659	652
13	649	640	648
14	649	652	643
15	644	653	645
16	647	652	651
17	647	652	646
18	646	654	646
19	647	649	654
20	647	660	647
sd	2,10	6,03	3,11
rata-rata	646,9	653,65	649,35

Lampiran 12. Keseragaman Ukuran

Formula 1

no	diameter(mm)	ketebalan(mm)
1	13,14	3,87
2	13,15	3,86
3	13,14	3,85
4	13,2	3,91
5	13,15	3,86
6	13,11	3,9
7	13,1	3,84
8	13,12	3,83
9	13,12	3,82
10	13,1	3,87

Formula 2

no	diameter(mm)	ketebalan(mm)
1	13,12	3,83
2	13,12	3,8
3	13,12	3,88
4	13,11	3,89
5	13,16	3,99
6	13,2	4
7	13,2	3,82
8	13,12	3,85
9	13,1	3,85
10	13,15	3,7
rata2	13,14	3,861
sd	0,03	0,08

Formula 3

no	diameter(mm)	ketebalan(mm)
1	13,13	3,82
2	13,14	3,8
3	13,13	3,8
4	13,08	3,78
5	13,08	3,83
6	13,06	3,77
7	13,07	3,85
8	13,17	3,75
9	13,07	3,75
10	13,07	3,8
rata2	13,1	3,795
sd	0,03	0,03

Lampiran 13. Waktu hancur

	formula 3	**formula 2**	**formula 1**
replikasi 1	13,19	13	11,44
replikasi 2	13,42	12,36	11,32
replikasi 3	13,55	12,52	11,36
rata2	13,38	12,62	11,37
sd	0,18	0,33	0,06

Lampiran 14. Kerapuhan

	formula 1	**formula 2**	**formula 3**
replikasi 1	0,922	0,425	0,507
replikasi 2	0,852	0,568	0,503
replikasi 3	0,811	0,544	0,485
rata2	0,86	0,51	0,49
sd	0,05	0,07	0,01

Lampiran 15. Kekerasan

	formula 1	**formula 2**	**formula 3**
	5,4	5,4	4,9
	5,1	6,4	5,9
	4,6	5,4	5,8
	4,4	6,1	5,4
	4,5	6,5	6,3
	4,6	6,4	5,7
	4,9	4,9	5,1
	3,4	5,8	6,3
	4,9	5,7	6,1
	4,8	6,6	4,7
min	3,36	4,89	4,69
maks	5,4	6,63	6,32
selisih	2,04	1,73	1,63
rata2	4,65	5,93	5,63
sd	0,54	0,58	0,58
cv	11,71	9,81	10,38