

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) DENGAN VARIASI KADAR
ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT SEBAGAI SUMBER ASAM**

SKRIPSI

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

Program Study Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh :

HETI NURAENI

07 613 157

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

SKRIPSI

**FORMULASI TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) DENGAN VARIASI KADAR
ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT SEBAGAI SUMBER ASAM**

Yang diajukan oleh :

HETI NURAENI

07 613 157

Telah disetujui oleh:

Pembimbing utama

Pembimbing Pendamping



(Feris Firdaus, S.Si., M.Sc)



(Lutfi Chabib, S.Farm., Apt)

SKRIPSI

**FORMULASI TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) DENGAN VARIASI KADAR
ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT SEBAGAI SUMBER ASAM**

Oleh :
Heti Nuraeni
07613157

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

Tanggal : 19 Juli 2011

Ketua Penguji : Feris Firdaus, S.Si., M.Sc

Anggota Penguji :

1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt

2. Drs.Mufrod, M.Sc., Apt

3. Dr.rer.nat. Nanang Fakhruddin M.Si., Apt

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



(Yandi Syukri, M.Si., Apt)

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 oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis,



Heti Nuraeni

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ Bila Allah menolongmu, tidak ada yang akan mengalahkan kamu, Sebaliknya kalau Allah meninggalkan kamu, Siapa lagi yang dapat menolongmu selain Dia. Maka, kepada Allah lah para mukmin harus bertawakal”. (QS. Ali Imron : 160)

Karya kecilku ini aku persembahkan kepada :

Ayahanda (H.Hadi Saemuri) dan Ibunda (Maryanti) tercinta, yang selalu menyayangiku, mendoakanku dan selalu memberikan yang terbaik untukku. Terima kasih atas segalanya, semoga karya ini akan menjadi awal dari masa depanku yang indah.

Kakakku (Vina Rahmawati, SE dan Joko Saputro S.Sos) yang selalu memberi kasih sayang, semangat dan dukungan serta membantuku dikala aku sedang susah.

Adikku Aninda Sulistya Ningrum yang selalu menemani hari-hariku dirumah.

Keponakan kecilku Syahda Alike Josavira, yang pintar, lucu dan selalu menghiburku.

Tim Asam jawaku (Rafy & Ika) yang selalu memberi semangat dan dukungan hingga selesainya skripsi ini.

Teman-teman Farmasiku (Dewi, Abul, Lina, Ina, Wiwik, Riri, Astin, Mutia, Bu' Esti, Fitri, Cha2, Rendi, Aas, Adin, Galih, Pandu dll) yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu. Terimakasih atas kebersamaan kita selama kuliah, ngerjain tugas serta praktikum.

Teman-teman kosku (Dian, Nur, Nurul, Makatita, Nurjane, mb.Ncis, Via, Ita dll) beserta ibu kos (Ibu Liana) yang menjadi keluargaku selama aku di Jogja, terimakasih atas segala bantuan yang kalian berikan..

Teman-teman KKNku unit 6 angk'42 (Tanto, Hilda, Moel, Mb Asti, Ruli, Ovi, Mas Ruri, Silfi, Dodi, Hafit), keluargaku selama KKN (Bpk Riyadi, Ibu Heni dan Cahyo), serta warga Dk Balerante dan Bendorejo, Kemalang, Klaten. Terima kasih atas pengalaman indah & pelajaran hidup yang telah aku dapatkan selama KKN.

Semua orang yang menyayangiku dan yang telah terlibat dalam penelitian skripsi hingga penyusunan skripsi ini.

Serta untuk Almamaterku.

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya sehingga memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“FORMULASI TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) DENGAN VARIASI KADAR ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT SEBAGAI SUMBER ASAM”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Feris Firdaus, M.Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Lutfi Chabib., S.Farm., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas MIPA.
3. Bapak M. Hatta Prabowo., M.Si., Apt selaku Kepala Jurusan Program Studi Farmasi, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Jurusan Farmasi.
4. Bapak Drs. Mufrod., M. Sc., Apt. dan Bapak Dr. rer. nat Nanang Fakhrudin., M. Si., Apt. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Segenap dosen dan karyawan jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan Ilmu dan bimbingan.
6. Bapak Riyanto dan Bapak Hartanto selaku laboran di Laboratorium Biologi Farmasi dan Laboratorium Teknologi Farmasi yang sudah membantu

Jalannya penelitian.

7. Ayahanda (H.Hadi Saemuri) dan Ibunda (Maryanti) tercinta, terimakasih atas kasih sayang, doa dan semangat yang telah kalian berikan.
8. Kakak-kakakku (Vina Rahmawati., SE dan Joko Saputro., S.Sos), Adikku (Aninda Sulistya Ningrum) dan keponakan kecilku (Syahda Alike Josavira). Terimakasih atas kasih sayang, doa dan semangat yang telah kalian berikan.
9. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan tidak lepas dari kekurangan. Akan tetapi, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang kefarmasian.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, Juli 2011

Heti Nuraeni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II STUDI PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Tanaman asam jawa.....	4
2. Hiperkolesterolemia.....	7
3. Metode ekstraksi.....	7
4. Kromatografi lapis tipis.....	10
5. Tablet <i>effervescent</i>	11
6. Pemerian Bahan.....	15
7. Proses Pembuatan tablet <i>effervescent</i>	18
B. Landasan Teori	19
C. Hipotesis	20

BAB III	METODE PENELITIAN	21
A.	Alat dan Bahan	21
B.	Cara Penelitian.....	22
	1. Skema Kerja	22
	2. Determinasi tanaman	23
	3. Pembuatan ekstrak asam jawa	23
	4. Pembuatan granul	23
	5. Uji sifat fisik ekstrak dan kandungan kimia	24
	6. Penentuan dosis	25
	7. Formula Tablet <i>effervescent</i>	26
	8. Metode pengolahan.....	26
	9. Uji kualitas tablet <i>effervescent</i>	26
C.	Analisis Hasil.....	30
BAB IV	HASIL PENELITIAN	32
A.	Identifikasi tanaman asam jawa.....	32
B.	Ekstraksi daging buah asam jawa.....	33
C.	Hasil evaluasi ekstrak asam jawa	34
D.	Pembuatan granul ekstrak asam jawa.....	40
E.	Evaluasi sifat fisik ganul <i>effervescent</i>	41
	1. Waktu alir massa granul	43
	2. Sudut diam.....	45
	3. Pengetapan.....	46
	4. Densitas massa.....	48
	5. Carrs index.....	49
	6. Kadar air	49
F.	Evaluasi tablet <i>effervescent</i>	50
	1. Keseragaman bobot dan ukuran	52
	2. Kekerasan	54
	3. Kerapuhan.....	56
	4. Waktu larut	58
	5. Uji Hedonik	59

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	62
	A. Kesimpulan.....	62
	B. Saran.....	62
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Tanaman asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L).....	6
Gambar 2	Daging buah dan biji asam jawa.....	7
Gambar 3	Struktur kimia asam sitrat.....	18
Gambar 4	Struktur kimia asam tartrat.....	18
Gambar 5	Struktur kimia natrium bikarbonat.....	19
Gambar 6	Struktur kimia laktosa.....	19
Gambar 7	Struktur kimia PEG 6000.....	19
Gambar 8	Skema pembuatan tablet <i>effervescent</i> daging buah asam jawa.....	25
Gambar 9	Skema pembuatan granul ekstrak asam jawa.....	26
Gambar 10	Buah asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L).....	34
Gambar 11	Ekstrak kental daging buah asam jawa.....	37
Gambar 12	Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa dengan pembanding asam tannin.....	40
Gambar 13	Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa dengan pembanding asam saponin dari <i>Quillaja bark</i>	41
Gambar 14	Hasil uji pembuihan pada ekstrak asam jawa.....	42
Gambar 15	Granul ekstrak daging buah asam jawa.....	43
Gambar 16	Granul <i>effervescent</i> formula I, II dan III.....	43
Gambar 17	Grafik waktu alir granul <i>effervescent</i>	45
Gambar 18	Grafik kecepatan alir granul <i>effervescent</i>	46
Gambar 19	Grafik sudut diam granul <i>effervescent</i>	47
Gambar 20	Grafik pengetapan granul <i>effervescent</i>	48
Gambar 21	Grafik densitas massa granul <i>effervescent</i>	49
Gambar 22	Grafik <i>Carrs index</i> granul <i>effervescent</i>	50
Gambar 23	Grafik kadar air granul <i>effervescent</i>	51
Gambar 24	Tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa.....	52
Gambar 25	Grafik penyimpangan bobot tablet <i>effervescent</i> asam jawa.....	53
Gambar 26	Grafik keseragaman ukuran diameter tablet <i>effervescent</i>	54
Gambar 27	Grafik keseragaman ketebalan tablet <i>effervescent</i>	54
Gambar 28	Grafik hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i>	56

Gambar 29	Grafik hasil uji kerapuhan tablet <i>effervescent</i>	57
Gambar 30	Larutan <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa	58
Gambar 31	Grafik waktu larut tablet <i>effervescent</i>	59
Gambar 32	Grafik tanggapan responden terhadap tablet <i>effervescent</i>	61



DAFTAR TABEL

Tabel I	Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya.....	18
Tabel II	Formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak asam jawa.....	26
Tabel III	Penafsiran hasil <i>Carrs index</i>	28
Tabel IV	Persyaratan penyimpangan bobot tablet.....	29
Tabel V	Data hasil uji organoleptik daging buah asam jawa.....	35
Tabel VI	Data hasil uji KLT ekstrak daging buah asam jawa.....	37
Tabel VII	Data hasil uji sifat fisik granul <i>effervescent</i>	42
Tabel VIII	Data hasil uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa.....	51
Tabel IX	Data hasil uji tanggapan responden.....	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat keterangan determinasi	66
Lampiran 2	Surat Keterangan Hasil uji KLT.....	67
Lampiran 3	Perhitungan dosis ekstrak daging buah asam jawa	68
Lampiran 4	Data hasil uji kadar air ekstrak kental daging buah asam jawa.....	69
Lampiran 5	Data hasil uji viskositas ekstrak kental daging buah asam jawa	69
Lampiran 6	Data hasil uji waktu alir granul <i>effervescent</i>	69
Lampiran 7	Data hasil uji sudut diam granul <i>effervescent</i>	70
Lampiran 8	Data hasil uji pengetapan granul <i>effervescent</i>	72
Lampiran 9	Data hasil uji densitas massa granul <i>effervescent</i>	73
Lampiran 10	Data hasil uji <i>Carrs Index</i>	74
Lampiran 11	Data hasil uji kadar air granul <i>effervescent</i>	75
Lampiran 12	Data hasil uji diameter dan ketebalan tablet <i>effervescent</i>	76
Lampiran 13	Data hasil uji keseragaman bobot tablet <i>effervescent</i>	78
Lampiran 14	Data hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i>	79
Lampiran 15	Data hasil uji kerapuhan tablet <i>effervescent</i>	79
Lampiran 16	Data hasil uji waktu larut tablet <i>effervescent</i>	80
Lampiran 17	Formulir uji responden tablet <i>effervescent</i>	81
Lampiran 18	Data hasil uji tanggapan responden terhadap tablet <i>effervescent</i> ...	82

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L) DENGAN VARIASI KADAR
ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT SEBAGAI SUMBER ASAM**

INTISARI

Asam jawa merupakan tanaman yang mengandung senyawa saponin dan tannin, daging buah dari tanaman ini telah terbukti dapat menurunkan kolesterol secara signifikan. Namun, penelitian yang ekstensif mengenai pengembangan formulasi daging buah asam jawa sebagai antikolesterol belum banyak dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat sebagai sumber asam terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa. Ekstrak diperoleh dengan metode infundasi menggunakan aquadest dan dipekatkan dengan metode penguapan, selanjutnya digranulasi dengan tambahan laktosa. Tablet dibuat 3 formula dengan metode peleburan. Perbandingan asam sitrat dan asam tartrat yang digunakan adalah 15% : 85% (Formula I), 25 % : 75% (Formula II) dan 35% : 65% (Formula III). Kualitas granul *effervescent* ditentukan dengan uji sifat fisik granul *effervescent* yang meliputi uji waktu alir, sudut diam, pengetapan dan kadar air. Sedangkan uji sifat fisik tablet *effervescent* yang dilakukan antara lain uji keseragaman bobot dan diameter tablet, uji kekerasan, kerapuhan, waktu larut dan uji responden. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan pustaka yang sesuai. Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat mempengaruhi kekerasan, kerapuhan dan waktu larut tablet *effervescent*. Formula III mempunyai kekerasan yang paling tinggi yaitu 9,33kg/cm² dan kerapuhan yang paling rendah yaitu 0,69%, sedangkan waktu larutnya paling cepat yaitu 6,37 menit. Formula yang paling disukai responden adalah formula III. Secara umum, formula tablet *effervescent* yang dibuat memenuhi sifat fisik granul dan tablet yang baik.

Kata kunci : Asam jawa (*Tamarindus indica* L), tablet *effervescent*, asam sitrat, asam tartrat.

**THE FORMULATIONS OF *EFFERVESCENT* TABLETS FROM THE
EXTRACT OF THE TAMARIND FRUIT FLESH AS WITH A
VARIATION IN CITRIC ACID AND TARTARIC ACID CONTENT AS
ACID SOURCES**

ABSTRACT

The tamarind is a plant containing saponin and tannin compounds; its fruit flesh has been proven to be capable of reducing cholesterol significantly. However, few extensive studies on the development of the formulation of the tamarind fruit flesh as an anti-cholesterol substance have been reported. This study aimed to investigate the effects of the variation in citric acid and tartaric acid contents on the physical properties of effervescent tablets extracted from the tamarind fruit flesh. The extract was obtained by means of the infundation method using aquadest and was thickened by means of the evaporation method; it was then granulated with the addition of lactose. The tablets were made using three formulas with the fusion method. The proportions of the citric acid to the tartaric acid were 15%:85%, 25%:75%, and 35%:65%. The quality of the effervescent granules was assessed by testing their physical properties through tests of flow time, angle of repose, tapping, and water content. Meanwhile, the physical properties of the effervescent tablets were tested using the tablet weight uniformity and diameter tests, the hardness, friability, and dissolving time tests, and the respondent test. The data were analyzed using the relevant literature. The results of the analysis show that the variation in citric acid and tartaric acid contents affects the hardness, fragility, and dissolving time of the effervescent tablets. Formula III has the highest hardness, i.e. 9.33 kg/cm², and the lowest friability, i.e. 0.69%, but the fast solving time, i.e. 6,37 minutes. The formula that the respondents like most is Formula III. In general, the formulas of the effervescent tablets satisfy the physical properties of good granules and tablets.

Key word : *Tamarindus indica* L, *effervescent* tablets, citric acid, tartaric acid.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tanaman asam jawa merupakan tanaman yang secara tradisional sudah dikenal untuk berbagai tujuan pengobatan. Daging buahnya dilaporkan mempunyai efek dapat menurunkan tingkat kolesterol darah, yang telah dibuktikan melalui penelitian klinis oleh Iftekhar *et al* ⁽¹⁾. Daging buah asam jawa mengandung flavonoid, saponin dan tanin ⁽²⁾. Senyawa yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol adalah saponin ⁽¹⁾. Selain itu tanin juga diduga kuat ikut berperan dalam penurunan kadar kolesterol darah.

Daging buah asam jawa mempunyai sifat larut dalam air, hal ini akan memberikan kemungkinan untuk dikembangkan menjadi bentuk sediaan tablet *effervescent*, mengingat bahwa tablet *effervescent* mempunyai beberapa keuntungan diantaranya adalah absorpsi obat yang lebih cepat dan lebih baik, kompatibilitas yang optimal dan memberikan keuntungan pada pasien yang susah menelan obat, sehingga diharapkan masyarakat dapat tertarik untuk mengkonsumsi sediaan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa ini.

Dalam tablet *effervescent*, terdapat komponen sumber asam. Sebagai sumber asam digunakan kombinasi asam sitrat dan asam tartrat. Kombinasi ini lebih menguntungkan dibandingkan hanya menggunakan salah satu sumber asam saja. Suatu tablet *effervescent* yang hanya menggunakan asam tartrat sebagai sumber asam maka granulnya akan kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal sedangkan jika menggunakan asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul. Selain itu, variasi kadar asam pada tablet *effervescent* dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* ⁽³⁾. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dengan variasi kadar asam yang sesuai sehingga diperoleh sifat fisik tablet *effervescent* yang baik.

B. Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa?
- b. Apakah formula tablet *effervescent* yang dihasilkan, dapat memenuhi sifat fisik tablet *effervescent* yang baik?
- c. Bagaimana tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk :

- a. Mengetahui pengaruh variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa.
- b. Memperoleh formula tablet *effervescent* yang memenuhi sifat fisik tablet *effervescent* yang baik.
- c. Mengetahui tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi ilmu pengetahuan

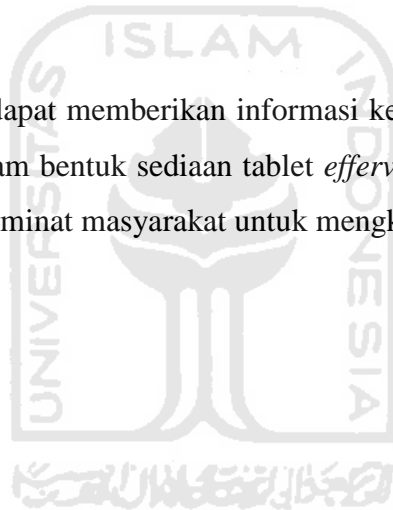
Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dibidang farmasi dalam pemanfaatan tanaman herbal asam jawa (*Tamarindus indica* L), khususnya dalam bentuk sediaan yang praktis dan mudah dikonsumsi yaitu tablet *effervescent*.

2. Bagi industri

Penelitian ini dapat memperkaya khasanah pengetahuan tentang formulasi *effervescent* dari daging buah asam jawa (*Tamarindus indica* L) dengan menggunakan kombinasi sumber asam yaitu asam sitrat dan asam tartrat serta diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan bahan pertimbangan bagi produsen agar dapat memproduksi tablet *effervescent* asam jawa dengan kombinasi sumber asam yang tepat sehingga diperoleh hasil tablet *effervescent* yang mempunyai sifat fisik tablet yang baik. Selanjutnya produsen mampu mengembangkan produk yang lebih sempurna sesuai selera pasar dan produk yang dihasilkan nantinya akan lebih tepat sasaran.

3. Bagi masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang sediaan antikolesterol dalam bentuk sediaan tablet *effervescent* yang lebih praktis sehingga mampu menarik minat masyarakat untuk mengkonsumsinya.



BAB I

STUDY PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Asam jawa (*Tamarindus indica* L)

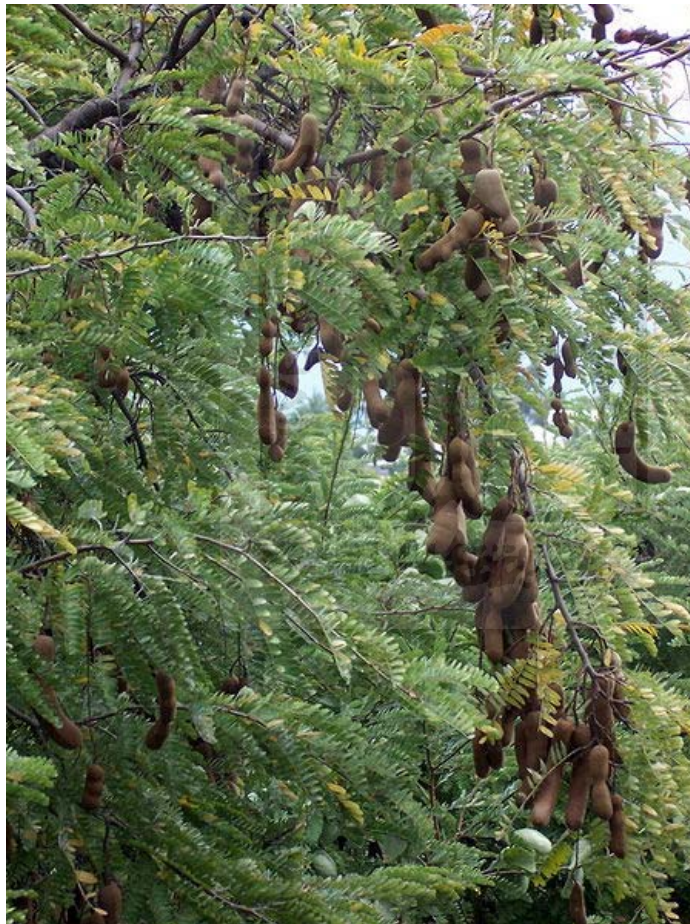
Klasisifikasi ilmiah dari tanaman asam jawa adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Subfamili	: <i>Caesalpinioideae</i>
Bangsa	: <i>Detarieae</i>
Genus	: <i>Tamarindus</i>
Spesies	: <i>Tamarindus indica</i> L ⁽⁴⁾

Asam jawa termasuk tumbuhan tropis. Asal-usulnya diperkirakan dari savana Afrika timur dimana jenis liarnya ditemukan, salah satunya di Sudan. Semenjak ribuan tahun, tanaman ini telah menjelajah ke Asia tropis dan juga ke Karibia dan Amerika Latin. Di beberapa tempat termasuk di Indonesia, tanaman ini sebagian tumbuh liar di hutan dan di savana. Pohon asam dapat tumbuh baik hingga ketinggian sekitar 1000 m dpl, pada tanah berpasir atau tanah liat, khususnya di wilayah yang musim keringnya jelas dan cukup panjang⁽⁵⁾.

Pohon asam berperawakan besar, selalu hijau (tidak mengalami masa gugur daun), tinggi sampai 30m dan diameter batang dipangkal hingga 2m. Kulit batang berwarna coklat keabu-abuan, kasar dan memecah, beralur-alur vertikal. Tajuknya rindang dan lebat berdaun, melebar dan membulat. Daun majemuk menyirip genap, panjang 5-13 cm, terletak berseling, dengan daun penumpu seperti pita meruncing, merah jambu keputihan. Anak daun lonjong menyempit, 8-16 pasang, masing-masing berukuran 0,5-1 × 1-3,5 cm, bertepi rata, pangkalnya miring dan membulat, ujung membulat sampai sedikit berlekuk. Bunga tersusun dalam tandan renggang, di ketiak daun atau di ujung ranting, sampai 16

cm panjangnya. Bunga kupu-kupu dengan kelopak 4 buah dan daun mahkota 5 buah, berbau harum. Mahkota kuning keputihan dengan urat-urat merah coklat, sampai 1,5 cm. Buah polong yang menggelembung, hampir silindris, bengkok atau lurus, berbiji sampai 10 butir, sering dengan penyempitan di antara dua biji, kulit buah (*eksokarp*) mengeras berwarna kecoklatan atau kelabu bersisik, dengan urat-urat yang mengeras dan liat serupa benang. Daging buah (*mesokarp*) putih kehijauan ketika muda, menjadi merah kecoklatan sampai kehitaman ketika sangat masak, asam manis dan melengket. Biji coklat kehitaman, mengkilap dan keras, agak persegi ⁽⁵⁾.



Gambar 1. *Tanaman asam jawa (Tamarindus indica L) (1).*

Daging buah asam jawa sangat populer, dan digunakan dalam aneka bahan masakan atau bumbu di berbagai belahan dunia. Buah yang muda sangat masam rasanya, dan biasa digunakan sebagai bumbu sayur asam atau campuran rujak.

Buah yang telah masak dapat disimpan lama setelah dikupas dan sedikit dikeringkan dengan bantuan sinar matahari. Asem kawak, demikian ia biasa disebut. Inilah yang biasa diperdagangkan antar pulau dan antar negara. Selain sebagai bumbu, untuk memberikan rasa asam atau untuk menghilangkan bau amis ikan, asem kawak biasa digunakan sebagai bahan sirup, selai, gula-gula, dan jamu. Thailand juga menghasilkan asam jawa yang manis rasanya. Buah ini populer dan dimakan dalam keadaan segar; karena itu diekspor dalam bentuk polong yang belum dikupas. Biji asam biasa dimakan setelah direndam dan direbus, atau setelah dipanggang. Selain itu, biji asam juga dijadikan tepung untuk membuat kue atau roti⁽⁴⁾.



Gambar 2. Daging buah dan biji asam jawa (2).

Disamping daging buah, banyak bagian pohon asam yang dapat dijadikan bahan obat tradisional. Daun mudanya digunakan sebagai tapal untuk mengurangi radang dan rasa sakit di persendian, di atas luka atau pada sakit rematik. Daun muda yang direbus untuk mengobati batuk dan demam. Kulit kayunya yang ditumbuk digunakan untuk menyembuhkan luka, borok, bisul dan ruam. Kulit kayu asam juga digunakan sebagai obat kuat. Tepung bijinya untuk mengobati disentri dan diare⁽⁴⁾.

Dalam penelitian praklinis yang dilakukan oleh Ukwuani *et al*, pemberian ekstrak daging buah asam jawa pada tikus selama 28 hari memberikan efek terhadap profil lipid dari tikus percobaan. Terdapat peningkatan secara signifikan berat badan dari kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Dimana pada kelompok perlakuan terjadi penurunan secara signifikan. Kolesterol dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) terjadi penurunan secara

signifikan pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daging buah asam jawa dibandingkan dengan kelompok kontrol ⁽⁶⁾.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Landi *et al* dan Martinello *et al*, ekstrak daging buah asam jawa yang diberikan kepada tikus hiperkolesterolemia dapat menurunkan tingkat kolesterol darah total, kolesterol non-HDL, trigliserida dan meningkatkan kolesterol HDL ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾. Daging buah asam jawa mengandung senyawa antioksidan fenolik seperti *epicatechins*, senyawa ini dapat menghambat oksidasi LDL secara invitro ⁽⁹⁾.

Selain itu, dalam sebuah penelitian klinis yang telah dilakukan oleh Iftekhar *et al*, menunjukkan bahwa daging buah asam jawa memberikan efek terhadap profil lipid, tekanan darah sistolik dan diastolik serta berat badan pada manusia. Serbuk kering dari daging buah asam jawa pada dosis 15mg/ kgBB dilaporkan dapat menurunkan tingkat kolesterol total dan tingkat kolesterol LDL secara signifikan ⁽¹⁾.

2. Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan meningkatnya kadar kolesterol darah melebihi nilai normal yaitu > 240 mg/dl. Kolesterol merupakan salah satu komponen dari lemak dan lemak merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh tubuh disamping zat gizi yang lain. Lemak menjadi salah satu sumber energi yang memiliki kalori paling tinggi dan pada lemak khususnya kolesterol berfungsi untuk membentuk dinding-dinding sel dalam tubuh, dan kolesterol juga merupakan bahan utama dari pembentukan hormon steroid. Secara normal kolesterol dapat diproduksi oleh tubuh sesuai dengan kebutuhan namun dapat meningkat karena makan yang kita makan mengandung kolesterol. Kolesterol yang berlebihan dapat membuat penumpukan di pembuluh darah dan dapat menimbulkan penyempitan, karena itulah dapat menyebabkan seseorang terserang stroke dan jantung. Hiperkolesterol merupakan salah satu penyakit yang umum diderita oleh masyarakat dimana mempunyai angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi ⁽¹⁰⁾.

3. Metode Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan obat secara perkolasi atau yang lainnya⁽¹¹⁾.

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan atau isolasi dua atau lebih komponen dengan menambahkan suatu pelarut yang hanya dapat melarutkan salah satu komponennya saja. Cara ini berguna untuk memisahkan penyusun yang dimulai dari suatu campuran lewat pelarutan selektif⁽¹²⁾.

Ekstraksi meliputi distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang tidak dapat bercampur. Pelarut yang umum dipakai adalah air dan pelarut organik lain seperti kloroform, eter atau pentana. Dalam prosedur ekstraksi, zat-zat terlarut akan terdistribusi diantara lapisan air dan lapisan organik sesuai dengan perbedaan kelarutannya. Pada ekstraksi senyawa-senyawa organik dari larutan berair, selain air atau eter, biasanya digunakan pula etil asetat, benzena, kloroform dan sebagainya. Ekstraksi lebih efisien bila dilakukan berulang kali dengan jumlah pelarut yang lebih kecil daripada bila jumlah pelarutnya banyak tetapi jumlah ekstraksinya hanya sekali⁽¹³⁾.

Metode ekstraksi ada bermacam-macam yaitu :

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik, yang dilakukan dalam suhu ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam suatu senyawa. Proses ini sangat menguntungkan dalam suatu senyawa. Karena dengan perendaman, sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan Maserasi adalah proses mengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan

(kamar), secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan⁽¹³⁾.

b. Perkorasi

Merupakan proses melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Tetapi efektifitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang mudah larut dalam pelarut yang digunakan. Perkorasi umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perlokasi sebenarnya (penetasan atau penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan⁽¹⁴⁾.

c. Sokletasi

Merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan alat soklet yang disertai dengan pemanasan. Dalam proses ini, pelarut dapat dihemat karena sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas. Umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak yang kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik⁽¹³⁾.

d. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang digunakan untuk menyari zat aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Infundasi dilakukan dengan cara menambahkan serbuk dengan air secukupnya dalam penangas air selama 15 menit yang dihitung mulai suhu di dalam panci mencapai 90°C sambil sesekali diaduk, infus diserukai sewaktu masih panas dengan menggunakan kain flanel. Penyarian Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dan bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam⁽¹³⁾.

4. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu analisis kualitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen-komponen sampel

berdasarkan perbedaan kepolaran ⁽¹⁴⁾. Berbeda dengan kromatografi kolom yang mana fase diamnya diisikan atau dikemas di dalamnya, pada kromatografi lapis tipis, fase diamnya berupa lapisan yang seragam (*uniform*) pada permukaan bidang datar yang didukung oleh lempeng kaca, pelat aluminium atau pelat plastik. Meskipun demikian, kromatografi planar ini dapat dikatakan sebagai bentuk terbuka dari kromatografi kolom ⁽¹⁵⁾.

Prinsip kerjanya memisahkan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut yang digunakan. Teknik ini biasanya menggunakan fase diam dari bentuk plat silika dan fase geraknya disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Larutan atau campuran larutan yang digunakan dinamakan eluen. Semakin dekat kepolaran antara sampel dengan eluen maka sampel akan semakin terbawa oleh fase gerak tersebut ⁽¹⁶⁾.

Fase gerak yang dikenal sebagai pelarut pengembang akan bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh kapiler pada pengembangan secara menaik (*ascending*) atau karena pengaruh gravitasi pada pengembangan secara menurun (*descending*). Kromatografi lapis tipis dalam pelaksanaannya lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan kromatografi kolom. Demikian juga peralatan yang digunakan. Dalam kromatografi lapis tipis, peralatan yang digunakan lebih sederhana dan dapat dikatakan hampir semua laboratorium dapat melaksanakan setiap saat secara cepat. Beberapa keuntungan dari kromatografi planar ini ⁽¹⁵⁾:

- a. Kromatografi lapis tipis banyak digunakan untuk tujuan analisis.
- b. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluorosensi atau dengan radiasi menggunakan sinar ultraviolet.
- c. Dapat dilakukan elusi secara menaik (*ascending*), menurun (*descending*), atau dengan cara elusi 2 dimensi.
- d. Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak ⁽¹⁵⁾.

Jarak antara jalannya pelarut bersifat relatif. Oleh karena itu, diperlukan suatu perhitungan tertentu untuk memastikan spot yang terbentuk memiliki jarak yang sama walaupun ukuran jarak plat nya berbeda. Nilai perhitungan tersebut adalah nilai R_f , nilai ini digunakan sebagai nilai perbandingan relatif antar sampel. Nilai R_f juga menyatakan derajat retensi suatu komponen dalam fase

diam sehingga nilai R_f sering juga disebut faktor retensi. Nilai R_f dapat dihitung dengan rumus berikut⁽¹⁷⁾ :

$$R_f = \text{Jarak yang ditempuh substansi} / \text{Jarak tempuh pelarut} \dots \dots \dots (1)$$

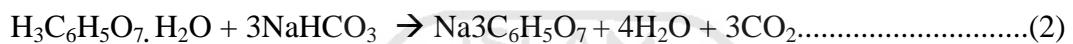
Semakin besar nilai R_f dari sampel maka semakin besar pula jarak Bergeraknya senyawa tersebut pada plat kromatografi lapis tipis. Saat membandingkan dua sampel yang berbeda di bawah kondisi kromatografi yang sama, nilai R_f akan besar bila senyawa tersebut kurang polar dan berinteraksi dengan *adsorbent* polar dari plat kromatografi lapis tipis. Nilai R_f dapat dijadikan bukti dalam mengidentifikasi senyawa. Bila identifikasi nilai R_f memiliki nilai yang sama maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau mirip. Sedangkan, bila nilai R_f nya berbeda, senyawa tersebut dapat dikatakan merupakan senyawa yang berbeda⁽¹⁸⁾.

5. Tablet *Effervescent*

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. Zat tambahan yang digunakan dapat berfungsi sebagai zat pengisi, zat pengembang, zat pengikat, zat pelicin, zat pembasah atau zat lain yang cocok⁽¹¹⁾.

Tablet *effervescent* yaitu tablet berbuih dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air⁽³⁾. Tablet *effervescent* merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik, seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan menghasilkan gas karbondioksida serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya berlangsung dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang dapat membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu⁽¹⁹⁾.

Jadi tablet *effervescent* dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan CO₂ secara serentak. Bila tablet seperti ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO₂ serta air. Sumber asam yang umum digunakan dalam tablet *effervescent* meliputi asam sitrat, asam malat, asam suksinat, asam tartrat, dan asam fumarat. Asam-asam ini sangat penting dalam pembuatan tablet *effervescent*, jika direaksikan dengan air maka bahan tersebut akan terhidrolisa kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan - bahan karbonat⁽³⁾. Reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat (2) serta asam tartrat dan natrium bikarbonat (3) dapat dilihat sebagai berikut⁽¹⁹⁾:



Berdasarkan reaksi di atas, dibutuhkan 3 molekul natrium bikarbonat untuk menetralsasi 1 molekul asam sitrat dan 2 molekul natrium bikarbonat untuk menetralsasi 1 molekul asam tartrat. Jumlah bahan obat pada pembuatan sediaan *effervescent* ditetapkan dari dosis obat yang direncanakan. Umumnya dosis obat didapat dalam satu atau dua sendok teh penuh garam *effervescent* kering. Setelah formula ditetapkan, serbuk-serbuk dicampur merata setelah yakin serbuk-serbuk ini kering untuk mencegah reaksi kimia terjadi lebih dini setelah itu dibuat granul⁽¹⁹⁾.

Keuntungan tablet *effervescent* sebagai suatu bentuk sediaan obat adalah :

- a. Absorpsi obat lebih cepat dan lebih baik

Dalam air, tablet *effervescent* menimbulkan rasa yang menyenangkan dan memberikan sedikit rasa asam. Hal ini tergantung pada asam organik yang terkandung dalam sari buah yang ada dalam tablet. Pada tablet konvensional, kelarutannya sangat lambat dalam perut. Hal ini dapat menunda atau mengurangi absorpsi. Dengan kelarutan tablet *effervescent* yang tinggi dalam cairan, zat aktif dapat terabsorpsi dengan cepat, lengkap dan seragam⁽²⁰⁾.

b. Kompatibilitas yang optimal

Dalam tablet konvensional atau kapsul, setelah ditelan akan menuju perut dimana didalam perutlah obat akan terlarut. Prosesnya berbeda-beda setiap individu, tergantung dari faktor anatomi dan fisiologi. Pada kasus kelarutan obat yang lama, sediaan padat akan terlarut sebagian dan ini dapat menyebabkan iritasi dari membran mukosa. Tablet *effervescent* mempunyai kelarutan yang tinggi, zat aktif terdistribusi dalam cairan merata, sehingga akumulasi obat tidak akan terjadi⁽²⁰⁾.

c. Memberikan keuntungan pada pasien yang susah menelan obat

Beberapa orang mempunyai masalah dalam menelan tablet/ kapsul. Penggunaan tablet *effervescent* dengan cara dilarutkan dalam cairan akan sangat membantu pasien dalam kondisi ini⁽²⁰⁾.

d. Penyiapan larutan dalam waktu seketika serta mengandung dosis obat yang tepat⁽¹⁹⁾.

Sedangkan kerugian tablet *effervescent* menjadi salah satu alasan untuk menjelaskan mengapa pemakaiannya agak terbatas. Kerugiannya ialah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Dalam pembuatan tablet *effervescent*, hal yang harus diperhatikan yaitu bagaimana menentukan formula yang tepat sehingga sediaan yang dihasilkan dapat menghasilkan pembuih yang efektif, tablet yang stabil, dan menghasilkan produk yang nyaman. Kesulitan dalam pembuatan tablet *effervescent* ini yaitu mengendalikan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pembuatan tablet. Kelembaban berkaitan dengan stabilitas tablet *effervescent* yang dihasilkan. Semakin tinggi kelembaban, maka semakin sulit dalam penabletan. Karena dengan tingginya kelembaban, maka asam basa yang ada dalam tablet akan lebih cepat bereaksi sehingga tablet yang dihasilkan akan lebih cepat lembek, untuk itu kelembaban relatif 40% harus tetap terjaga. Bahkan kelembapan udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktifitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi. Kelembapan udara di sekitar tablet sesudah wadahnya dibuka juga dapat menyebabkan penurunan kualitas yang cepat dari produk, setelah sampai di tangan konsumen. Karena itu, tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran aluminium

kedap udara atau kemasan padat di dalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum⁽¹⁹⁾.

Bahan tambahan merupakan bahan penolong yang ditambahkan dalam formulasi suatu sediaan untuk berbagai fungsi dan tujuan tertentu. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* antara lain :

a. Sumber asam

Bahan yang mengandung asam yang paling sering digunakan dalam reaksi *effervescent* adalah *food acid*, seperti asam sitrat, asam malat, asam fumarat, asam tartrat dan asam suksinat. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya menghasilkan CO₂⁽²¹⁾.

b. Bahan karbonat

Bahan karbonat merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan tablet *effervescent*, bahan ini digunakan untuk menimbulkan gas CO₂ bila direaksikan dengan asam. Bentuk karbonat maupun bikarbonat keduanya sangat diperlukan untuk menimbulkan reaksi karbonasi, seperti natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium karbonat, kalium bikarbonat⁽³⁾.

c. Bahan pengisi (*diluent*)

Bahan pengisi ditambahkan untuk membuat kecocokan masa dan memperbaiki daya kohesi. Bahan pengisi dapat ditambahkan dengan pertimbangan memiliki sifat mudah larut dalam air, ukuran partikel yang mirip dengan komponen lain dalam tablet, serta bentuk kristal sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar. Bahan pengisi harus inert dan stabil. Pada proses pembuatan tablet *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti sukrosa, laktosa, manitol dan sarbitol⁽²¹⁾.

d. Bahan pengikat (*binder*)

Bahan pengikat berfungsi mengikat serbuk menjadi granul tablet melalui gaya adhesi atau menaikkan kekompakan daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi⁽¹⁹⁾. Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan masa granul yang keras sehingga tablet yang terjadi mempunyai waktu hancur yang lama⁽²²⁾. Bahan pengikat yang sering digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah gula, jenis pati, gom arab, gelatin dan turunan selulosa.

e. Bahan pelicin (*lubricant*)

Bahan pelicin yang dapat ditambahkan secara internal maupun eksternal. Bahan pelicin internal ditambahkan ke dalam campuran granul dan termasuk ke dalam formulasi. Bahan pelicin eksternal ditambahkan ke alat selama proses penabletan. Bahan pelicin yang digunakan adalah *polyethylenglycol* (PEG) untuk bahan pelicin internal dan asam lemak untuk bahan pelicin eksternal ⁽²¹⁾.

f. Bahan tambahan lain

Tablet *effervescent* biasanya sering ditambahkan bahan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa tablet. Tapi yang paling penting untuk diperhatikan adalah bahan tambahan harus mudah larut dalam air agar tidak meninggalkan residu ⁽²¹⁾. Bahan yang bisa digunakan adalah manitol, aspartam, sukrosa, dan *xylitol*.

6. Pemerian Bahan

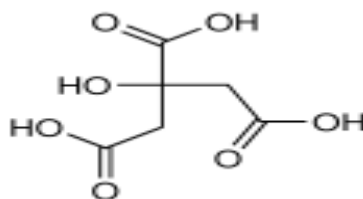
Bahan-bahan yang digunakan mempunyai karakteristik sebagai berikut :

a. Ekstrak daging buah Asam jawa (*Tamarindus indica* L)

Ekstrak daging buah asam jawa diperoleh dengan cara menginfundasi daging buah asam jawa dengan menggunakan penyari aquadest hingga diperoleh ekstrak kental. Daging buah asam jawa mengandung saponin, flavonoid dan tannin ⁽²⁾. Tanin merupakan salah satu jenis senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Senyawa tanin ini banyak di jumpai pada tumbuhan.

b. Asam Sitrat

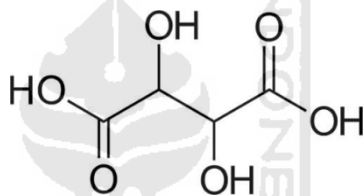
Asam sitrat berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Mengandung tidak kurang dari 99,5% dan tidak lebih dari 100,5%, $C_6H_8O_7$, dihitung terhadap zat anhidrat. Asam sitrat ini berfungsi sebagai komponen sumber asam. Pemerian asam sitrat yaitu hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar di udara kering ⁽²³⁾. Sangat mudah larut dalam air dan alkohol, tapi agak sukar larut dalam eter ⁽²⁴⁾.



Gambar 3. Struktur kimia asam sitrat (3).

c. Asam Tartrat

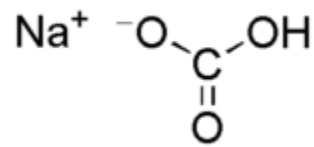
Asam tartarat yang dikeringkan dalam fosfor pentoksida P selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7% dan tidak lebih dari 100,5% $C_4H_6O_6$. Pemerian asam tartrat yaitu hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil di udara ⁽²³⁾. Sangat mudah larut dalam air, larut dengan mudah dalam alkohol Fungsi dalam formulasi adalah sebagai komponen sumber asam ⁽²⁴⁾.



Gambar 4. Struktur kimia asam tartrat (4).

d. Natrium bikarbonat

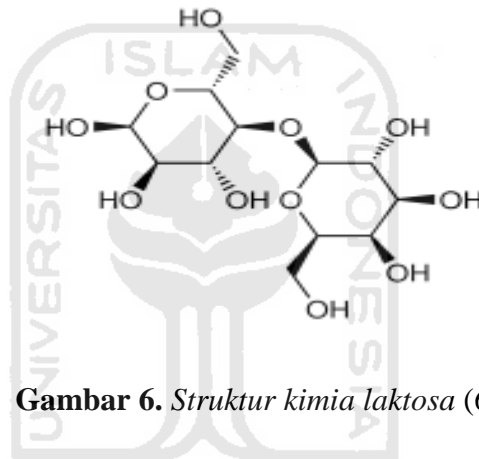
Natrium bikarbonat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $NaHCO_3$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Fungsi dalam formulasi adalah sebagai sumber basa yang nantinya akan bereaksi dengan sumber asam. Pemerian serbuk hablur, putih, stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa dikocok, bersifat basa terhadap lakmus. Kebasaan bertambah bila larutan dibiarkan, digoyang kuat atau dipanaskan ⁽²³⁾. Larut dalam air, praktis tidak larut dalam alkohol. PH larutan 5% dalam air tidak lebih dari 8,6. Ketika dipanaskan dalam keadaan kering/ dalam larutan, secara bertahap berubah menjadi Natrium karbonat ⁽²⁴⁾.



Gambar 5. Struktur kimia natrium bikarbonat (5).

e. Laktosa

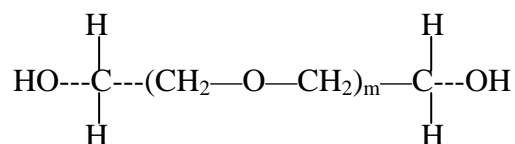
Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Dalam bentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air. Pemerian serbuk atau masa hablur, keras, putih atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis. Stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau⁽²³⁾. Mudah larut dalam air tapi perlahan-lahan, praktis tidak larut dalam alkohol⁽²⁴⁾.



Gambar 6. Struktur kimia laktosa (6).

f. PEG 4000

PEG merupakan polimer dari etilen oksida dan air. Polietilen 200-600 berbentuk cair dan polietilen lebih dari 1000 berbentuk padat. Fungsi dalam formulasi adalah sebagai *solubilizer*. Pemerian bahannya adalah bentuk cairan kental sedikit kuning atau berwarna kuning. Berbau dan sedikit rasa terbakar. Larut dalam air, aseton, alkohol, benzen, gliserin dan glikol⁽²⁴⁾.



Gambar 7. Struktur kimia PEG 6000 (7).

g. Stevia

Stevia adalah pemanis alami dengan kandungan kalori nol, karbohidrat nol dan indeks glikemik nol. Gula stevia berbentuk serbuk dengan rasa sangat manis. Dengan kandungan kalori dan indeks glikemik nol, stevia dapat menjadi kontributor yang signifikan untuk program penurunan berat badan yang sehat. Daun stevia mengandung banyak nutrisi seperti kromium, magnesium, mangan, potasium, selenium, seng, dan vitamin B3 (Niasin) ⁽²⁵⁾.

Tabel I. Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya (1)

Per 2 sendok teh gula	Stevia	Gula	Aspartam	Sakarín
Natural vs. buatan	Natural	Natural	Buatan	Buatan
Kalori	0	32	0	0
Karbohidrat total	0	8g	1g	1g
Indeks glikemik	0	70	0	0

8. Proses Pembuatan Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* dibuat menggunakan dua metode umum, yaitu metode granulasi kering atau peleburan dan metode granulasi basah.

a. Metode granulasi kering (peleburan)

Metode yang digunakan adalah metode kering atau peleburan, yaitu dengan cara: asam sitrat dihaluskan kemudian diayak dengan ayakan 60 *mesh* kemudian dicampur dan diaduk dengan bahan yang lain sampai homogen. Setelah selesai pengadukan, serbuk ditempatkan diatas nampan kemudian di letakkan didalam oven dengan suhu $\pm 54^{\circ}\text{C}$ panas akan menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, dimana yang pada gilirannya akan melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melepasnya beberapa karbondioksida ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui ayakan yang tahan asam untuk membuat granul sesuai dengan ukuran yang diinginkan, ayakan A nomor 4 untuk membuat ukuran sedang dan ayakan nomor 10 untuk mengayak granul yang lebih kecil ketika semua adonan telah melalui ayakan maka dilanjutkan dengan proses penabletan ⁽³⁾.

b. Metode granulasi basah

Metode ini berbeda dengan metode granulasi kering (peleburan). Metode granulasi basah tidak memerlukan air kristal asam sitrat akan tetapi digunakan air yang ditambahkan ke dalam pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembab granul. Dalam metode ini semua bahan yang tidak mengandung air, tergantung dari air yang ditambahkan ke dalam campuran bahan yang lembab. Begitu cairan yang cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti yang diuraikan di atas ⁽³⁾.

Pembuatan tablet *effervescent*, hal yang harus diperhatikan yaitu bagaimana menentukan formula yang tepat sehingga sediaan yang dihasilkan dapat menghasilkan pembuih yang efektif, tablet yang stabil, dan menghasilkan produk yang nyaman. Kesulitan dalam pembuatan tablet *effervescent* ini yaitu mengendalikan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pembuatan tablet. Kelembaban berkaitan dengan stabilitas tablet *effervescent* yang dihasilkan. Semakin tinggi kelembaban, maka semakin sulit dalam penabletan. Karena dengan tingginya kelembaban, maka asam basa yang ada dalam tablet akan lebih cepat bereaksi sehingga tablet yang dihasilkan akan lebih cepat lembek, untuk itu kelembaban relatif 40% harus tetap terjaga.

B. LANDASAN TEORI

Berdasarkan penelitian praklinis, daging buah asam jawa sudah terbukti mempunyai efek terhadap berat badan dan profil lipid. Terdapat penurunan berat badan, kolesterol dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) secara signifikan pada kelompok perlakuan serta terjadi peningkatan HDL (*High Density Lipoprotein*) secara signifikan ^{(6) (7) (8)}. Selain itu, berdasarkan penelitian klinis, serbuk kering daging buah asam jawa pada dosis 15mg/kgBB menunjukkan dapat menurunkan tingkat kolesterol total dan tingkat kolesterol LDL secara signifikan ⁽¹⁾.

Dalam jurnal penelitian tersebut menyebutkan bahwa senyawa yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol adalah saponin. Saponin dapat menurunkan kolesterol tubuh dengan cara mencegah reabsorpsi dengan demikian

dapat meningkatkan ekskresi kolesterol. Mekanisme ini sama dengan mekanisme obat penurun kolesterol lain seperti *cholestyramin*.

Buah asam jawa yang dikonsumsi masyarakat selama ini adalah dalam bentuk buah segar. Hal ini kurang praktis dan kurang menyenangkan. Salah satu pengembangan produk farmasi yang menarik saat ini adalah tablet *effervescent*. Syarat sediaan *effervescent* adalah mempunyai kelarutan yang baik dalam air. Asam jawa mempunyai kelarutan yang baik didalam air. Sehingga asam jawa ini dapat dikembangkan menjadi sediaan tablet *effervescent*. Penelitian yang ekstensif mengenai pengembangan formulasi dari daging buah asam jawa sebagai antikolesterol belum banyak dilaporkan. Untuk itu perlu dikembangkan dalam bentuk sediaan tablet *effervescent*.



C. HIPOTESIS

Ekstrak daging buah asam jawa diharapkan mampu diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet *effervescent* yang memiliki sifat fisik tablet yang baik dan dapat diterima oleh responden. Berbagai variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat dapat mempengaruhi sifat fisik dan rasa dari tablet *effervescent*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu buah asam jawa (*Tamarindus indica*) segar yang diperoleh dari PT. Lion Super Indo, Jalan Kaliurang km 6,2 No.51 Sleman, Yogyakarta.

Bahan lain yang digunakan adalah aquadest yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Indonesia, laktosa (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT.Brataco Jl Letjen Suprpto No.70 Yogyakarta, asam sitrat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco Jalan Letjen Suprpto No.70 Yogyakarta, asam tartat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco Jalan Letjen Suprpto No.70 Yogyakarta, natrium bikarbonat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco Jalan Letjen Suprpto No.70 Yogyakarta, PEG 4000 yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dan gula stevia (Keluaran Tropikana Slim) yang diperoleh dari PT. Lion Super Indo, Jalan Kaliurang km 6,2 No.51 Sleman, Yogyakarta. Serta bahan-bahan yang digunakan untuk KLT berupa fase diam yaitu plat Silika gel 60 GF₂₅₄, pembanding *tannin acid*, pembanding saponin *from Quillaja bark*, Chloroform : Methanol (95:5), Butanol : Asam asetat : air (3:1:1), anisaldehyd asam sulfat dan Ferri Kloroform, yang diperoleh dari Laboratorium Pengujian dan Penelitian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

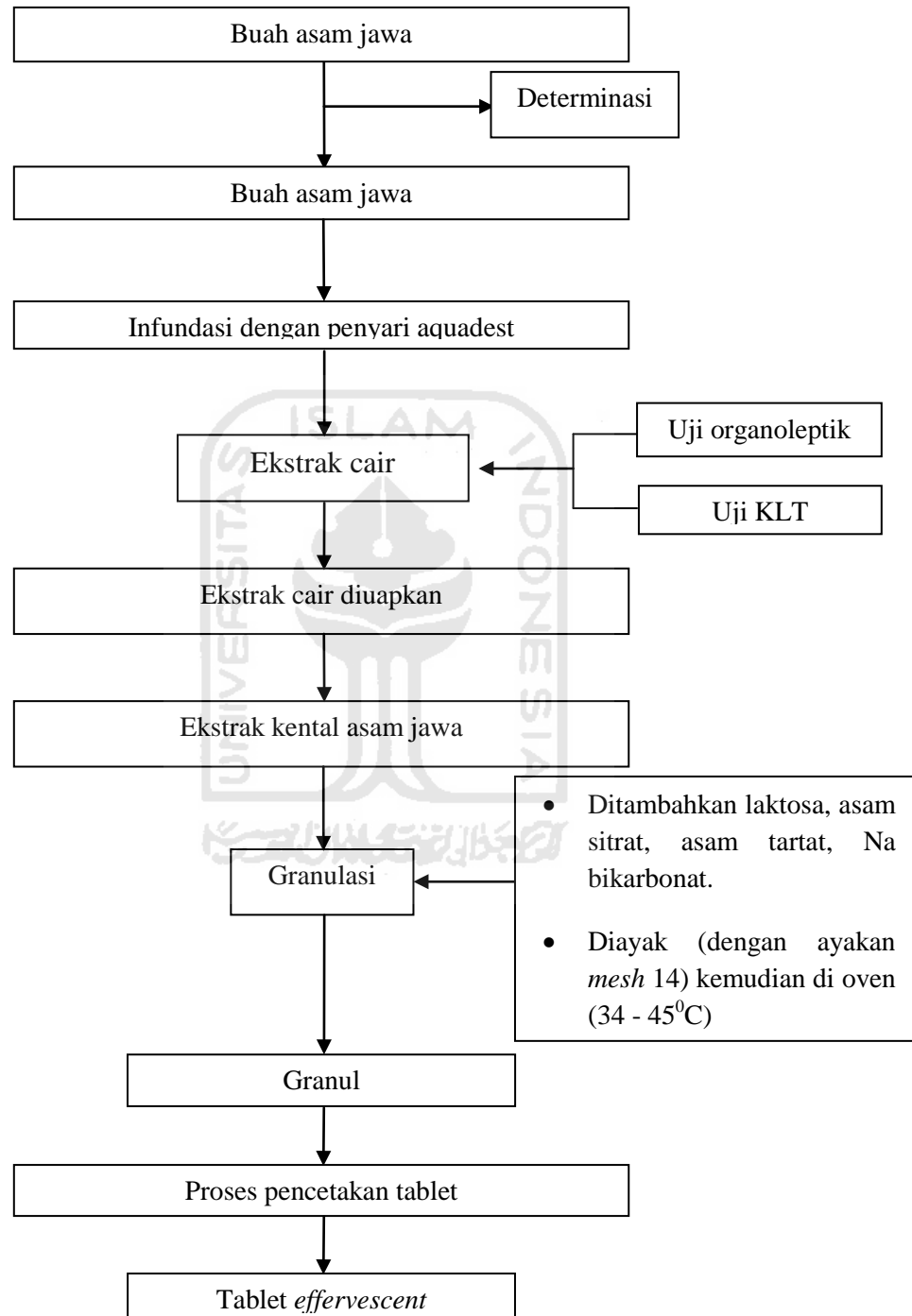
2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah panci infusa, kompor, termometer, alat penyaring, neraca elektrik, penangas air, alat porselen, lampu UV 254 nm dan 365 nm, pipa kapiler, cawan petri, seperangkat alat gelas (*pyrex*), oven, ayakan *mesh* 14, *mesh* 40 dan *mesh* 60, mortir dan stamper, mesin tablet *single punch*, *stopwatch*, pengukur sifat alir, alat pengetapan, *Hardness tester*, *Friability Tester*, alat penghisap debu.

B. Cara Penelitian

1. Skema kerja

Proses penelitian Formulasi Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa dapat dilihat pada bagan berikut ini:



Gambar 8. Skema pembuatan tablet effervescent daging buah asam jawa (8).

2. Determinasi Tanaman

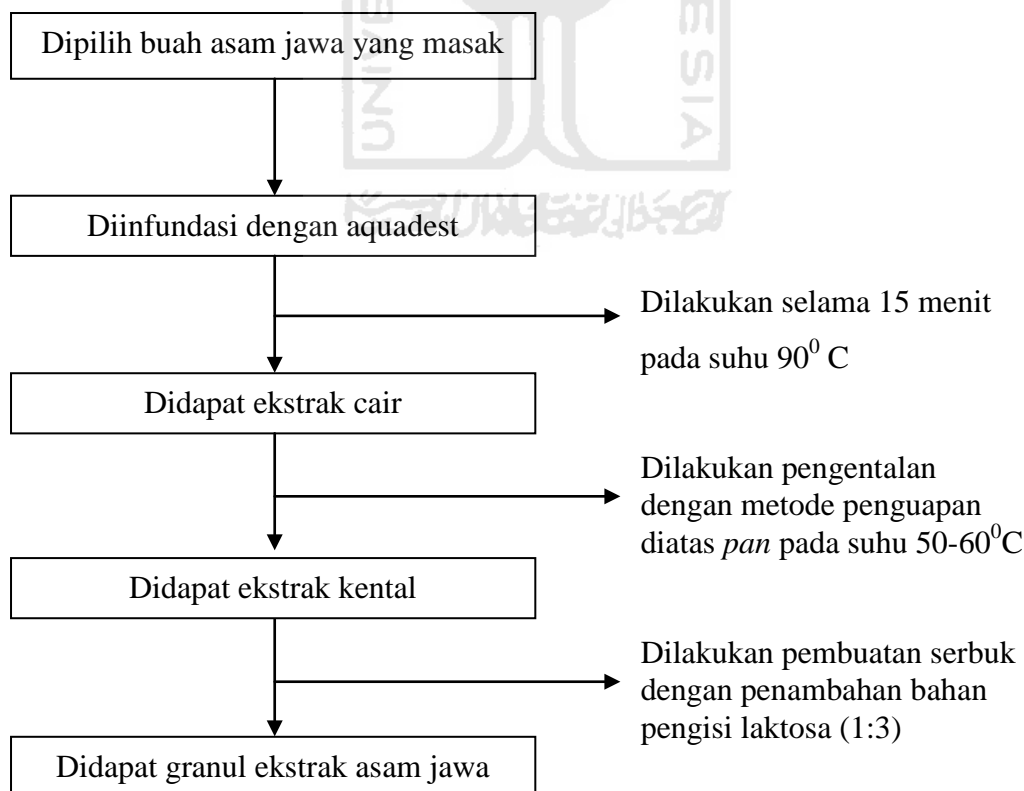
Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan buku panduan yaitu *Flora of Java*.

3. Pembuatan ekstrak asam jawa

Pembuatan ekstrak asam jawa dilakukan dengan metode infundasi menggunakan penyari aquadest, karena sesuai dengan sifat dari zat aktif yang diinginkan yaitu saponin dan tanin yang larut dalam air. Proses penyarian dilakukan dalam suhu 90°C selama 15 menit.

4. Pembuatan granul ekstrak asam jawa

Buah asam jawa ditimbang secara seksama sesuai dengan bobot yang diinginkan, kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan diambil sarinya dengan cara infundasi. Ekstrak cair asam jawa diserbuk dengan menggunakan metode penguapan. Skema proses pembuatan granul dari ekstrak asam jawa :



Gambar 9. Skema pembuatan granul ekstrak asam jawa (9).

5. Uji sifat fisik ekstrak dan kandungan kimia

a. Randemen

$$\text{Randemen (\%)} = \frac{\text{Bobot hasil (g)}}{\text{Bobot simplisia awal (g)}} \times 100\% \quad (4)$$

b. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan menggunakan panca indera meliputi bentuk, warna, bau dan rasa ekstrak daging buah asam jawa.

c. Uji Viskositas

Menggunakan alat uji yaitu *viscometer brookfield*. Cara uji adalah dengan cara memasukkan ekstrak asam jawa kedalam gelas beker 50 ml, kemudian dipasang pemutar dan dicelupkan pada gelas beker yang telah berisi ekstrak. Alat dinyalakan dan nilai kekentalan ekstrak akan ditunjukkan pada layar *viscometer*.

d. Uji kadar air

Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat *moisture content balance*. Penetapan kadar air merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Caranya adalah dengan memasukkan ekstrak kedalam piringan alat yang telah ditara, sampai mencapai bobot tertentu kemudian alat ditutup dan alat akan bekerja secara otomatis. Kadar air akan dinyatakan dalam persen pada layar alat tersebut.

e. Uji kandungan kimia

Uji kandungan kimia dilakukan secara kualitatif, mempunyai tujuan untuk memastikan bahwa dalam ekstrak yang akan dibuat tablet *effervescent* mengandung senyawa yang berkhasiat sehingga nantinya mempunyai efek terapi. Kandungan kimia yang diuji adalah saponin dan tannin.

Uji tanin dilakukan dengan cara menimbang sampel kurang lebih 100 mg kemudian diekstraksi menggunakan etanol 50%, divortex selama 2 menit dan disentrifuse selama 3 menit untuk diambil supernatannya. Supernatan yang dihasilkan, di totolkan 5 µl pada plat silikagel 60 GF₂₅₄ disertakan pembanding tannin acid. Kemudian plat dimasukkan kedalam chamber yang sudah jenuh oleh fase gerak yaitu butanol, asam asetat dan air dengan perbandingan 3:1:1. Plat tersebut dielusikan hingga batas kemudian dikeringkan dan diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 365 nm, serta di semprot dengan pereaksi ferri klorida.

Sedangkan untuk uji saponin, dilakukan dengan 2 metode yaitu metode sederhana (pembuihan) dan metode KLT secara kualitatif. Uji metode pembuihan adalah dengan melarutkan 0,5 g ekstrak kental asam jawa dalam 10ml aquades panas. Larutan ini dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat. Selanjutnya diukur tinggi buihnya dan ditambahkan 1 tetes larutan asam clorida 2N (HCl 2N). Bila setelah penambahan HCl 2N buih yang terbentuk masih ada, maka menunjukkan bahwa larutan mengandung senyawa saponin.

Untuk pengujian senyawa saponin melalui KLT adalah dengan menimbang kurang lebih 100 mg ekstrak kental, dimasukkan dalam labu dengan ditambahkan 10ml asam sulfat 2N dan dihidrolisis/ direfluk dengan pendingin balik selama 30 menit. Kemudian hasil refluks didinginkan dan diekstraksi dengan 5 ml kloroform. Pada hasil ekstraksi, fase kloroform diambil dan diuapkan dengan nitrogen serta di addkan 500 μ l. Selanjutnya di totolkan 10 μ l pada plat silikagel 60 GF₂₅₄, dimasukkan dalam chamber yang telah jenuh oleh fase gerak yaitu kloroform & metanol dengan perbandingan 95 : 5 dan dielusikan hingga batas. Kemudian plat dikeringkan dan diamati dibawah sinar UV dengan disemprot pereaksi anisaldehyda asam sulfat. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 110°C hingga spot maksimum.

6. Penentuan Dosis

Penentuan dosis ekstrak daging buah asam jawa (*Tamarindus indica* L) mengacu pada penelitian klinis yang telah dilakukan oleh Iftekhar *et al*⁽¹⁾. Dalam jurnal tersebut menyatakan bahwa dibutuhkan serbuk kering daging buah asam jawa sebanyak 15mg/kgBB 2 kali sehari sebagai antikolesterol.

Dalam hal ini, diambil berat badan 70 kg sehingga dalam 1 hari dibutuhkan serbuk kering daging buah asam jawa sebanyak 1050 mg, 2 kali sehari. Dari ekstrak kental asam jawa yang diperoleh, dikeringkan/ dijadikan serbuk dengan penambahan bahan pengisi tablet yaitu laktosa dengan perbandingan ekstrak asam jawa : laktosa adalah 1 : 3. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dibuat formula tablet *effervescent* dengan bobot tablet 6000 mg dengan mengandung zat aktif yaitu ekstrak daging buah asam jawa sebesar 525 mg dan ditujukan untuk penggunaan 4 kali sehari.

7. Desain Formula

Tabel II. *Desain formula tablet effervescent ekstrak asam jawa (Berat tablet effervescent 6000mg (2))*

Bahan	Formula I (mg)	Formula II (mg)	Formula III (mg)
Ekstrak daging buah asam jawa	525	525	525
Asam Sitrat	252	420	588
Asam Tartrat	1428	1260	1092
Natrium Bikarbonat	1680	1680	1680
Laktosa	1575	1575	1575
PEG 4000	120	120	120
Gula stevia	420	420	420

Keterangan :

Formula I : Asam Sitrat : Asam Tartrat = 15% : 85%

Formula II : Asam Sitrat : Asam Tartrat = 25% : 75%

Formula III : Asam Sitrat : Asam Tartrat = 35% : 65%

8. Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

Metode granulasi kering (peleburan)

Metode yang digunakan adalah metode kering atau peleburan, yaitu dengan cara: asam sitrat dihaluskan kemudian diayak dengan ayakan 60 *mesh* kemudian dicampur dan diaduk dengan bahan yang lain (kecuali lubrikan yaitu PEG 4000) sampai homogen. Setelah selesai pengadukan, serbuk ditempatkan diatas nampan kemudian di letakkan didalam oven dengan suhu $\pm 54^{\circ}\text{C}$ selama ± 1 jam. Panas akan menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, dimana yang pada gilirannya akan melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melepasnya beberapa karbondioksida ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti spon hingga mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui ayakan yang tahan asam untuk menyeragamkan ukuran granul. Ketika semua adonan telah melalui ayakan maka ditambahkan PEG 4000 yang telah diayak *mesh* 60 kemudian dilanjutkan dengan proses penabletan.

9. Uji Kualitas Tablet *Effervescent*

a. Uji sifat fisik granul.

Sebelum granul dicetak, terlebih dahulu dilakukan uji sifat fisik granul yang meliputi kecepatan alir, sudut diam, pengetapan, dan densitas massa ⁽¹¹⁾. Uji

sifat fisik granul mempunyai tujuan untuk mengetahui kualitas granul *effervescent*, terutama sifat alir granulnya.

1) Kecepatan alir.

Waktu alir yaitu waktu yang diperlukan sejumlah granul atau serbuk pada alat yang dipakai. Pada campuran serbuk atau granul sifat alirnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah rapat jenis, porositas, bentuk partikel, ukuran partikel, kondisi percobaan, dan kandungan lembab. Disamping itu diameter corong (bagian atas dan bawah), panjang tangkai corong, cara penuangan sampel, dan pengaruh getaran luar juga mempengaruhi waktu alir granul ⁽²⁶⁾.

Granul seberat 100 gram dituang perlahan-lahan kedalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong. Buka tutup corong secara perlahan-lahan biarkan granul mengalir keluar. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan *stop watch* sampai semua granul melewati corong ⁽²²⁾. Kecepatan alir granul yang baik adalah lebih dari 6 gram/detik ⁽²⁷⁾, sedangkan waktu alir granul yang baik adalah kurang dari 10 detik.

2) Sudut diam.

Sudut diam yaitu sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horisontal. Granul atau serbuk akan mudah mengalir jika mempunyai sudut diam tidak kurang dari 30° dan tidak lebih dari 40°. Bila sudut diamnya lebih dari atau sama dengan 40° maka granul atau serbuk mempunyai sifat alir kurang baik. Granul seberat 100 gram dituang secara perlahan melalui dinding corong. Buka penutup corong dan biarkan granul mengalir. Ukur tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang terbentuk. Sudut diam dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Tg } \alpha = h / r \dots\dots\dots(5)$$

3) Pengetapan

Pengetapan menunjukkan penerapan volume sejumlah granul, serbuk akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Makin kecil indeks pengetapan (dalam %) maka makin kecil sifat alirnya. Granul mempunyai sifat alir baik bila indeks terapinya tidak lebih dari 20%. Granul dituang pelan-pelan kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat sebagai V_0 . Gelas ukur dipasang pada alat dan

motor dihidupkan. Dicatat perubahan volume pada tap ke 5, 10, 15 dan seterusnya sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai V_t . Kemudian bobot granul ditimbang. Pengurangan volume granul akibat pengetapan dinyatakan sebagai harga Tap (%) ⁽²⁸⁾.

$$\%T = \frac{V_o \times V_t}{V_o} \times 100 \% \quad (6)$$

4) Densitas massa

Gelas ukur 100 ml ditimbang, granul dimasukkan kedalam gelas ukur hingga volumenya mencapai 100 ml lewat tepi gelas ukur. Gelas ukur yang sudah diisi granul tersebut kemudian ditimbang. Densitas granul tersebut dihitung dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{Bobot gelas ukur} + \text{granul} - \text{Bobot gelas ukur kosong}}{\text{Volume gelas ukur}} \quad (7)$$

5) *Carrs index (CI)*

Carrs Compressibility Index (CI) merupakan salah satu metode untuk memprediksi apakah formulasi membutuhkan perbaikan sifat alir dengan penambahan glidan atau tidak memerlukan glidan. CI bisa langsung dihitung pada saat uji pengetapan dengan cara menghitung bobot jenis sebelum dan sesudah pengetapan. Bobot jenis dihitung dengan bobot granul/ volume granul. CI dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\text{BJ mampat} - \text{BJ bulk}}{\text{BJ bulk}} \times 100 \quad (8)$$

Tabel III. Hasil nilai CI (3)

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

b. Uji Sifat Fisik Tablet.

Untuk mengetahui kualitas tablet yang telah dicetak, maka dilakukan uji sifat fisik tablet yang meliputi, keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu larut ⁽¹¹⁾.

1) Keseragaman bobot

Dua puluh tablet *effervescent* ditimbang, hitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satu pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B. Harga koefisiensi variasi dihitung dengan menggunakan rumus ⁽¹¹⁾:

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

Tabel IV. Persyaratan penyimpangan bobot tablet (4)

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

2) Kekerasan

Sebuah tablet diletakkan pada alat *hardness tester* (*Vanguard* tipe YD-2) Alat ini secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut. Dilakukan terhadap 10 tablet. Kekerasan adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan, dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, pemakaian. Kekerasan ini dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet biasanya 8 kg ⁽²²⁾.

3) Kerapuhan.

Besaran yang dipakai adalah prosen (%) bobot yang hilang selama pengujian. Alat yang digunakan adalah *friability tester*. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kerapuhan antara lain banyaknya kandungan serbuk (*fines*). Kerapuhan di atas 1% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik⁽¹⁹⁾.

Dua puluh tablet dibebaskan dengan aspirator kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke *friability tester* (*Erweka* tipe T-200) Alat dihidupkan dan diputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Setelah selesai tablet dikeluarkan dari alat dibebaskan dan ditimbang lagi. Dihitung prosentase bobot tablet yang berkurang dari bobot tablet mula-mula⁽²¹⁾.

4) Waktu larut.

Sebuah tablet dimasukkan ke dalam air dengan volume 200 ml pada suhu 46 sekitar 25°C. Waktu dicatat dengan *stop watch* sampai tablet hancur dan larut semua⁽¹⁹⁾.

5) Uji Hedonik

Uji tanggapan rasa dilakukan dengan memberikan angket pada 20 orang responden yang telah meminum tablet tersebut untuk menilai rasa dari tablet *effervescent* yang dibuat. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tanggapan responden terhadap rasa tablet *effervescent* asam jawa.

C. Analisa Hasil

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

a. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap parameter dari Farmakope Indonesia Edisi III dan IV serta dari pustaka-pustaka acuan lain yang telah diketahui, meliputi waktu alir tidak lebih dari 10 detik, sudut diam antara 25 - 45°, indeks pengetapan kurang dari 20%, densitas massa, persen penyimpangan bobot tidak boleh lebih dari 5% dari bobot rata-rata, kekerasan tablet, persen kerapuhan tablet tidak boleh lebih dari 1% , dan waktu larut tablet 1 - 2 menit.

b. Pendekatan deskriptif

Dilakukan untuk melihat gambaran daya tarik responden terhadap sediaan tablet *effervescent* ekstrak asam jawa terstandar yang dihasilkan.



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Tanaman Asam Jawa

Dalam penelitian pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa (*Tamarindus indica* L), langkah pertama yang dilakukan adalah identifikasi terhadap tanaman yang akan digunakan yaitu tanaman asam jawa. Identifikasi tanaman dilakukan dengan cara determinasi. Tujuan dilakukannya determinasi tanaman adalah untuk mendapatkan kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti dan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan sampel analisis fitokimia.

Dalam proses determinasi, semua bagian tanaman dilakukan determinasi secara keseluruhan. Proses determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman beserta bagian-bagiannya secara keseluruhan dengan menggunakan buku panduan yaitu buku *Flora of Java* Vol 1. Berikut ini adalah gambar makroskopik buah asam jawa (*Tamarindus indica* L) :



Gambar 10. Buah *Tamarindus indica* L (10).

Dari proses determinasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut : 1b - 2b - 3b - 4a - 5b - 6b - 8b - 9b - 10b - 11b - 12b - 13b - 14b - 17b - 18b - 19b - 20b - 21b - 23b - 24b - 25b - 26b - 27a - 28b - 29b - 30b - 31a - 32a -

33b - 35b - 134a - 135b - 136b - 137a - 138b - 139b - 140a - 141b - 142b - 143b - 147b - 156b - 157a - 158a - 159a (Golongan 72 Tamaricaceae). Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang akan digunakan dalam proses pembuatan tablet *effervescent* adalah *Tamarindus indica* L.

B. Ekstraksi daging buah Asam jawa

Metode ekstraksi yang digunakan dalam proses ekstraksi daging buah asam jawa adalah dengan metode infundasi yaitu proses ekstraksi/ penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air, proses ini dilakukan dengan cara menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Alasan dipilihnya metode infundasi adalah berdasarkan pertimbangan bahwa zat aktif yang berkhasiat dalam daging buah asam jawa bersifat larut air sehingga ekstraksi dengan menggunakan aquades dapat menarik hampir semua zat aktif. Selain itu metode ini tergolong prosesnya sederhana dan tidak membutuhkan waktu yang lama serta berdasarkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan buah asam jawa, metode infundasi inilah yang dipilih sebagai metode ekstraksi.

Proses ekstraksinya diawali dengan mengupas cangkang buah asam jawa dan menghilangkan bijinya. Selanjutnya daging buah asam jawa di blender dengan tujuan untuk memperkecil ukuran partikel. Pengurangan ukuran partikel ini dapat meningkatkan luas permukaan daging buah yang kontak dengan komponen penyari/ pelarut, sehingga penyarian akan menjadi lebih efektif dan sempurna. Langkah selanjutnya adalah proses infundasi, yaitu memasukkan daging buah asam jawa kedalam panci infus yang telah berisi larutan penyari yaitu aquades dan disertai termometer sebagai pengatur suhu. Alasan dipilihnya larutan penyari aquades adalah berdasarkan pertimbangan bahwa zat aktif yang berkhasiat dalam daging buah asam jawa bersifat larut air sehingga dipastikan aquades dapat menarik hampir semua zat aktif. Selain itu, aquades merupakan pelarut yang stabil secara fisika dan kimia, murah dan mudah diperoleh, bereaksi netral, serta tidak mempengaruhi zat berkhasiat.

Setelah suhunya mencapai 90°C, dihitung waktu 15 menit kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain flanel. Ampas yang tersisa, diserkai dengan air panas secukupnya untuk menarik zat berkhasiat yang masih terdapat didalam ampas. Sampai proses ini, diperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair yang diperoleh, selanjutnya dipekatkan menggunakan metode penguapan *pan* dengan pengaturan suhu 50-60°C hingga didapatkan ekstrak kental dengan randemen ekstraknya adalah 63,64 %.

C. Hasil evaluasi ekstrak asam jawa

Ekstrak kental yang diperoleh perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui sifat fisik dari ekstrak asam jawa yang memenuhi persyaratan mutu ekstrak yang baik sehingga dapat diformulasikan menjadi tablet yang baik. Sifat fisik ekstrak asam jawa ini juga akan menentukan kualitas/ baik tidaknya granul yang akan dihasilkan. Selain itu, kriteria fisik dari ekstrak asam jawa ini nantinya akan menjadi standart sifat fisik ekstrak asam jawa pada produksi tablet asam jawa yang selanjutnya.

1. Perhitungan randemen Ekstrak

Tujuan perhitungan randemen ekstrak adalah untuk mengetahui jumlah ekstrak kental yang dihasilkan, hasil perhitungan ini bisa menjadi patokan bagi peneliti selanjutnya dalam memperkirakan daging buah yang diperlukan untuk menghasilkan ekstrak kental. Dari 10 kg buah asam jawa yang masih bercangkang, diperoleh 3,3 kg daging buah asam jawa dan menghasilkan ekstrak kental sebanyak 2,1 kg. Randemen ekstraknya adalah 63,64 %, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Randemen (\%)} &= \frac{2,1 \text{ kg}}{3,3 \text{ kg}} \times 100 \% \\ &= 63,64 \% \end{aligned}$$

2. Pemeriksaan organoleptik

Tujuan dilakukannya uji organoleptik adalah untuk mengetahui sifat organoleptik dari ekstrak kental asam jawa yang meliputi bentuk fisik, aroma/ bau, warna dan rasa dari ekstrak kental asam jawa tersebut. Berikut adalah gambar ekstrak kental asam jawa :



Gambar 11. Ekstrak kental daging buah asam jawa (11).

Uji ini dilakukan menggunakan panca indera dengan cara memeriksa bentuk, bau, warna dan rasa dari ekstrak kental asam jawa yang dihasilkan. Hasil evaluasi organoleptik asam jawa adalah seperti yang tercantum dalam tabel berikut ini.

Tabel V. Data hasil uji organoleptik ekstrak daging buah asam jawa (5)

No	Parameter organoleptik ekstrak	Deskripsi
1	Bentuk	Cairan kental
2	Warna	Coklat pekat
3	Bau	khas
4	Rasa	Asam agak pahit

1. Kadar air ekstrak

Tujuan dilakukannya evaluasi kadar air adalah untuk mengetahui prosentase kandungan air yang terdapat dalam ekstrak kental asam jawa.

Penetapan kadar air merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai prosen (%). Kadar air dari suatu ekstrak akan mempengaruhi jumlah pengisi yang diperlukan untuk membuat granul ekstrak asam jawa, dalam hal ini adalah laktosa. Semakin tinggi kadar air suatu ekstrak maka akan semakin banyak pula pengisi yang dibutuhkan dalam membuat granul, begitu pula sebaliknya. Selain itu, kadar air ekstrak juga akan mempengaruhi kestabilan ekstrak dan proses pembuatan tablet *effervescent* yang memerlukan kelembaban yang rendah untuk mencegah reaksi *premature effervescent* dalam proses dan penyimpanan.

Tingginya kandungan air dalam suatu ekstrak akan menyebabkan ekstrak menjadi tidak stabil dan mudah tercemar bakteri. Bakteri dapat tumbuh dalam sediaan yang mempunyai kadar air 20% – 40% sedangkan jamur dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 40% – 45%. Uji kadar air dilakukan dengan menggunakan alat *moisture content balance*.

Hasil uji menunjukkan bahwa kadar air ekstrak asam jawa adalah $12,940 \pm 1,265$. Menurut literatur, kadar air yang baik dari suatu ekstrak adalah kurang dari 20%, sehingga hasil uji kadar air menunjukkan hasil yang baik karena memenuhi kriteria kadar air ekstrak yang baik. Hal ini akan memungkinkan ekstrak asam jawa ini dapat diformulasikan menjadi tablet *effervescent*.

1. Viskositas ekstrak

Tujuan dilakukannya evaluasi viskositas adalah untuk mengetahui viskositas dari ekstrak asam jawa. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer brookfield*. Prinsip kerja *viscometer brookfield* adalah berdasarkan pada hambatan pemutar rotor dalam ekstrak yang diuji. Semakin kental suatu ekstrak maka daya hambat ekstrak terhadap putaran rotor akan semakin besar.

Bentuk dan ukuran rotor yang digunakan disesuaikan dengan kekentalan ekstrak uji agar rotor tetap bias berputar. Dalam uji ini digunakan rotor tipe 61 karena kondisi ekstraknya yang sangat kental. Berdasarkan hasil uji, menunjukkan bahwa viskositas dari ekstrak asam jawa adalah $75.584 \pm 699,7$ cP dan $63 \pm 0,58\%$.

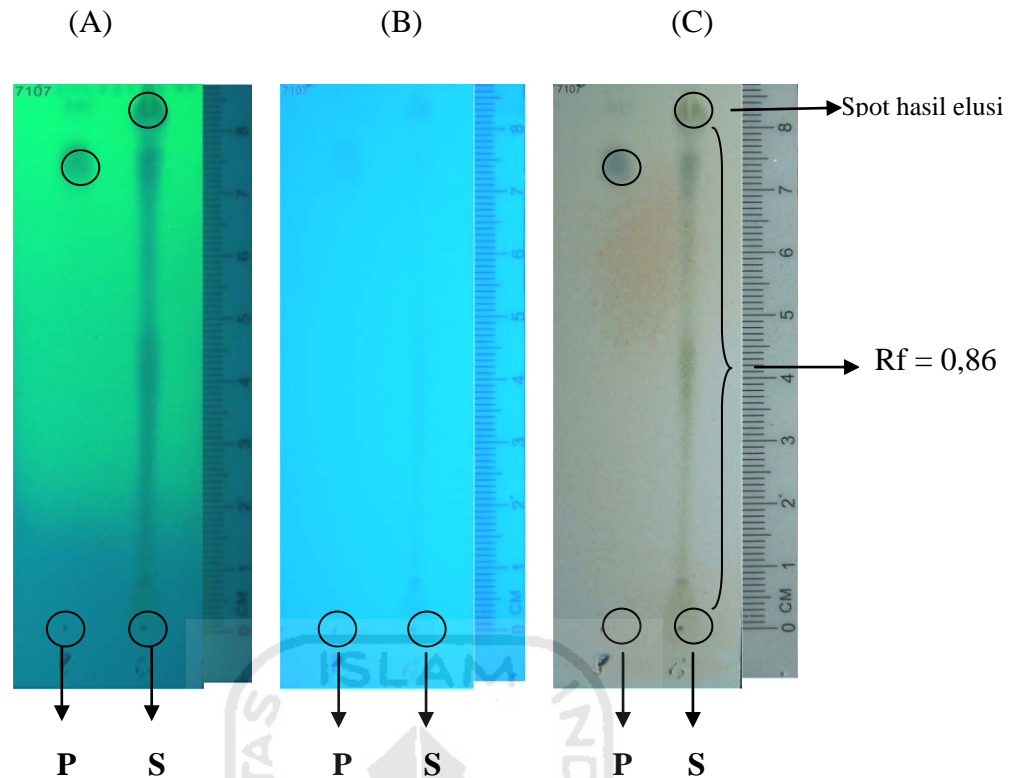
2. Kandungan kimia ekstrak

Uji kandungan kimia ekstrak daging buah asam jawa dilakukan dengan cara uji kromatografi lapis tipis (KLT). Dalam penelitian ini, dilakukan uji KLT secara kualitatif yang mempunyai tujuan untuk membuktikan bahwa dalam ekstrak kental asam jawa yang dihasilkan mengandung senyawa tannin dan saponin, dimana kedua senyawa ini yang mempunyai aktivitas sebagai antikolesterol. Sehingga tablet yang dihasilkan nanti juga mengandung zat aktif tanin dan saponin dan dapat berkhasiat sebagai obat antikolesterol. Berikut ini adalah tabel hasil uji KLT :

Tabel VI. Data hasil uji KLT ekstrak asam jawa (6)

Pengamatan		Senyawa	
		Tannin	Saponin
Visibel	Nilai Rf	0,86	0,40
	Warna spot	Biru kelabu	Biru

Untuk mengidentifikasi ada tidaknya senyawa tannin dan saponin dalam ekstrak kental asam jawa, digunakan eluen yang sesuai. Dalam melakukan pengujian senyawa tanin, digunakan fase diam silika gel 60 GF₂₅₄ dan fase gerak butanol : asam asetat : air dengan perbandingan 3 : 1 : 1 serta senyawa pembandingnya adalah asam tannin (*tannic acid*). Berikut ini adalah gambar hasil KLT pada uji senyawa tannin :

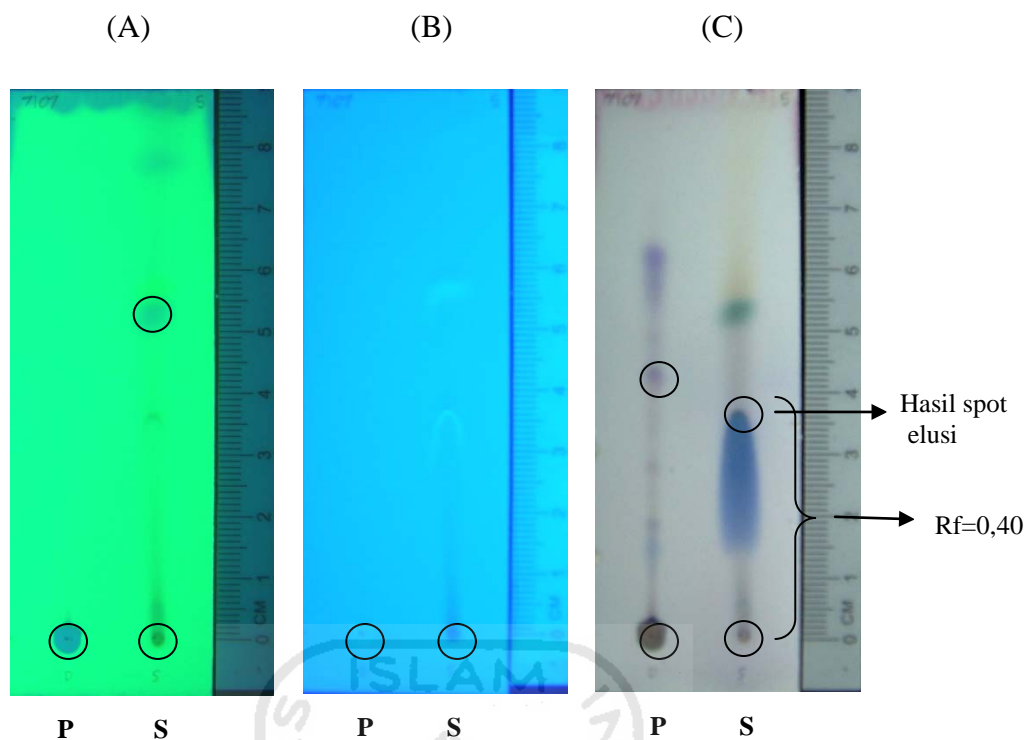


Gambar 12. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa (S) dan senyawa pembanding tannic acid (P) (12).

Keterangan :

Sampel	: Ekstrak daging buah asam jawa
Analisis	: Tanin
Fase diam	: Silicagel 60 GF ₂₅₄
Fase gerak	: Butanol - Asam asetat - Air (3:1:1)
Senyawa pembanding	: Tannic acid
P	: Senyawa pembanding <i>tannic acid</i>
S	: Ekstrak asam jawa
Detektor bercak	: Feri Klorida
A	: Deteksi bercak pada sinar UV 254nm
B	: Deteksi bercak pada sinar UV 365nm
C	: Deteksi bercak pada UV visible dengan pendeteksi bercak feri klorida
Warna spot tanin pada visible	: Biru kelabu
Rf Tanin terdeteksi	: 0,86

Sedangkan untuk melakukan pengujian terhadap senyawa saponin, digunakan fase diam berupa silikagel 60 F₂₅₄ dan fase gerak chloroform : metanol dengan perbandingan 95 : 5. Dimana senyawa pembanding yang digunakan adalah saponin dari *Quillaja Bark*. Berikut ini adalah gambar evaluasi KLT senyawa saponin :



Gambar 13. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa (S) dan senyawa pembanding saponin dari *Quillaja bark* (P) (13).

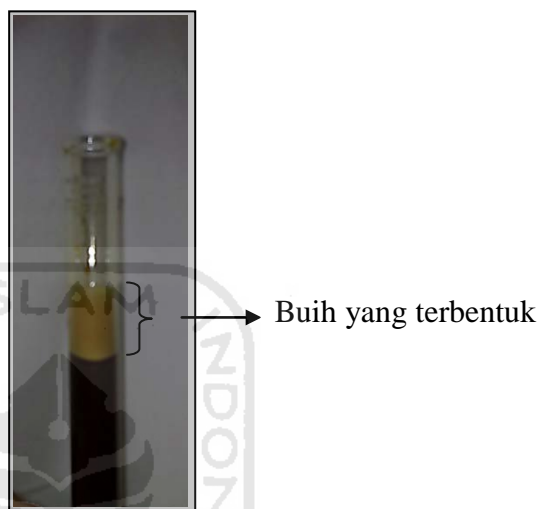
Keterangan :

- Sampel : Ekstrak daging buah asam jawa
 Analisis : Saponin
 Fase diam : Silicagel 60 GF₂₅₄
 Fase gerak : Kloroform : Metanol (95:5)
 Senyawa pembanding : Saponin dari *Quillaja bark*
 P : Senyawa pembanding Saponin dari *Quillaja bark*
 S : Ekstrak asam jawa
 Detektor bercak : Anisaldehyd asam sulfat
 A : Deteksi bercak pada sinar UV 254nm
 B : Deteksi bercak pada sinar UV 365nm
 C : Deteksi bercak pada UV visible dengan pendeteksi anisaldehyd asam sulfat
 Warna spot saponin pada visibel: Biru
 Rf Tanin terdeteksi : 0,40

Dalam mengidentifikasi senyawa saponin, selain melalui uji KLT juga dilakukan melalui uji sederhana yaitu metode pembuihan. Cara ujinya adalah dengan melarutkan 0,5 g ekstrak kental asam jawa dalam 10 ml air panas aquades. Larutan ini dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat. Selanjutnya diukur tinggi buihnya dan ditambahkan 1 tetes asam klorida (HCl) 2N. Bila

setelah penambahan HCl 2N, buih yang terbentuk masih ada maka menunjukkan bahwa larutan mengandung saponin.

Hasil uji sederhana ini menunjukkan bahwa setelah dikocok kuat, timbul buih yang mantap setinggi 4 cm – 5 cm dan ketika ditambahkan HCl 2N buih tersebut masih tetap ada. Hal ini menunjukkan bahwa larutan mengandung saponin. Berikut terdapat hasil uji pembuihan :



Gambar 14. Hasil uji pembuihan pada ekstrak asam jawa dengan penambahan HCl 2N(14).

D. Pembuatan Granul Ekstrak Asam Jawa

Dalam pembuatan granul ekstrak kental asam jawa, menggunakan bahan pengisi laktosa dengan perbandingan ekstrak kental asam jawa berbanding laktosa adalah 3 : 1. Proses pembuatan granulnya adalah dengan mencampur ekstrak kental asam jawa dengan laktosa dalam perbandingan yang sudah ditentukan, pencampuran dilakukan secara homogen hingga diperoleh campuran yang homogen. Campuran yang homogen ini dikeringkan dalam oven dengan suhu ± 50 °C selama ± 24 jam kemudian di ayak dengan ayakan *mesh* 16 sehingga diperoleh granul ekstrak asam jawa. Pengayakan mempunyai tujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel granul. Granul yang dihasilkan disimpan dalam oven pada suhu yang sama untuk tujuan pengeringan agar kadar air dalam granul tersebut berkurang sebelum dilakukan penabletan. Berikut adalah gambar granul ekstrak asam jawa :



Gambar 15. Granul ekstrak daging buah asam jawa (15).

E. Evaluasi sifat fisik granul *Effervescent*

Granul *effervescent* merupakan granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali yang mengandung unsur obat dalam campuran yang kering yang terdiri dari granul ekstrak asam jawa, asam sitrat, asam tartrat, pemanis *stevia*, natrium bikarbonat dan PEG 4000. Tujuan dilakukannya uji granul *effervescent* adalah mengetahui sifat alir campuran bahan atau granul *effervescent* untuk memastikan bahwa granul *effervescent* dapat mengalir dengan baik selama proses penabletan, karena sifat fisik granul *effervescent* akan menentukan kualitas tablet *effervescent* yang dihasilkan. Selain itu juga untuk menentukan formula yang optimum dari tablet *effervescent* ekstrak asam jawa. Berikut ini adalah gambar ketiga formulasi dari granul *effervescent* asam jawa :



Formula I

Formula II

Formula III

Gambar 16. Granul effervescent formula I, formula II dan formula III (16).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Uji sifat fisik granul *effervescent*, dilakukan didalam ruangan dengan kelembaban khusus yaitu $\pm 40\%$ atau pada suhu ruangan 15-20°C. Uji sifat fisik granul *effervescent* ini meliputi uji sifat alir, sudut diam, pengetapan dan kadar air granul *effervescent*. Hasil uji sifat fisik granul *effervescent* ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel VII. Data hasil uji sifat fisik granul effervescent (7)

No	Sifat Fisik Granul	Formula I	Formula II	Formula III
1	Waktu alir (detik)	3,29 \pm 0,10	3,40 \pm 0,14	3,46 \pm 0,14
2	Kecepatan alir (g/detik)	30,45 \pm 0,90	29,44 \pm 1,24	28,93 \pm 1,21
3	Sudut diam (°)	30,717 \pm 0,788	31,090 \pm 0,856	31,121 \pm 0,662
4	Pengetapan (%)	7,000 \pm 0	7,333 \pm 0,577	7,667 \pm 0,577
5	Densitas massa (g/ml)	0,77 \pm 0,02	0,76 \pm 0,01	0,75 \pm 0,01
6	<i>Carrs index</i>	7,260 \pm 0,135	7,318 \pm 0,089	7,377 \pm 0,052
7	Kadar air (%)	2,014 \pm 1,142	2,758 \pm 0,956	3,108 \pm 0,166

Keterangan :

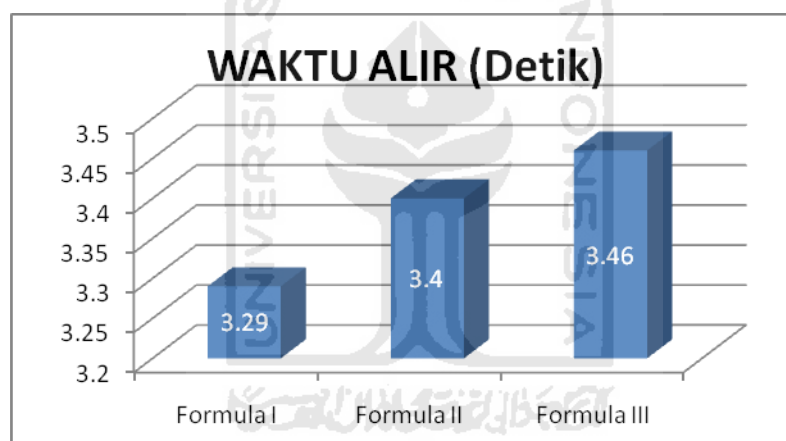
Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

1. Waktu alir massa granul

Tujuan dilakukannya uji waktu alir massa granul adalah untuk mengetahui waktu alir granul *effervescent*. Waktu alir granul menunjukkan mudah tidaknya granul mengalir dalam mesin pencetak tablet. Granul yang mempunyai waktu alir baik, pada pengisian ke ruang cetakan akan berlangsung secara kontinyu sehingga menghasilkan massa tablet yang tepat dan menghasilkan ketepatan yang tinggi. Sedangkan granul dengan waktu alir yang kurang baik akan menyebabkan granul dari *hopper* ke dalam *die* tidak sempurna, akibatnya bobot tablet yang dihasilkan tidak konstan sehingga berpengaruh terhadap keseragaman bobot. Mudah atau tidaknya aliran granul, dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, densitas dan kelembaban relatif. Hasil uji waktu alir dan kecepatan alir granul, tersaji dalam grafik berikut ini :



Gambar 17. Grafik waktu alir granul *effervescent* (17).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

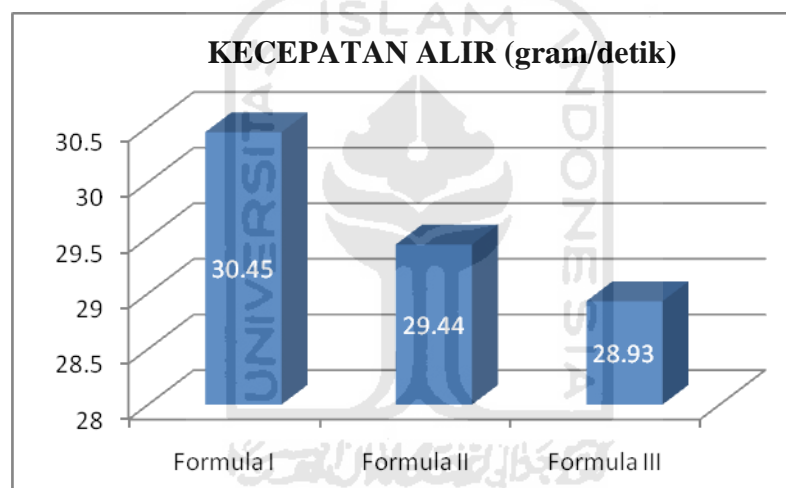
Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa waktu alir dari ketiga formula granul *effervescent* berbeda-beda. Formula I mempunyai waktu alir 3,29 detik formula II mempunyai waktu alir 3,40 detik dan formula III mempunyai waktu alir 3,46 detik. Pada formula I mempunyai waktu alir yang paling cepat, hal ini disebabkan karena pada formula ini mempunyai kandungan asam tartrat yang paling tinggi. Asam tartrat mempunyai densitas yang lebih besar daripada asam

sitrat sehingga granul dengan jumlah asam tartrat yang tinggi akan mempunyai densitas yang lebih besar. Besarnya densitas akan mempengaruhi granul menjadi lebih besar dan semakin mudah mengalir.

Lambatnya waktu alir pada formula III, disebabkan karena pada formula III mempunyai kandungan asam sitrat yang paling tinggi sedangkan asam sitrat bersifat lebih higroskopis daripada asam tartrat. Sehingga granul pada formula III mempunyai kelembaban granul yang tinggi, yang akan menyebabkan mobilitas granul menjadi semakin kecil dan menyebabkan granul menjadi lebih lama tertahan pada corong uji. Sedangkan kecepatan alir merupakan hasil bagi antara bobot granul dengan waktu alir. Berikut adalah grafik hasil uji kecepatan alir granul :



Gambar 18. Grafik kecepatan alir granul effervescent (18).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

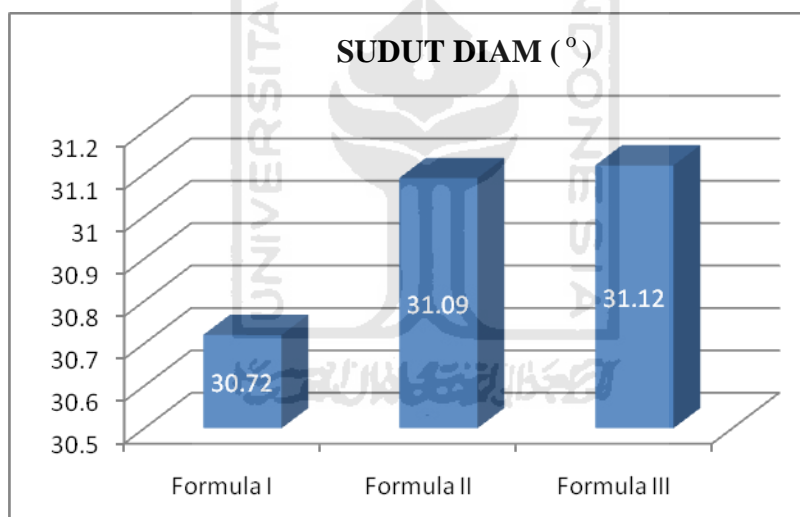
Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Dari grafik diatas, granul yang mempunyai kecepatan alir paling cepat adalah formula I dan yang kecepatan alirnya paling rendah adalah formula III. Dari ketiga formula, mempunyai kecepatan alir yang baik karena ketiga formula ini mempunyai kecepatan alir lebih dari 6 g/ detik. Dimana bahwa aliran granul dikatakan baik apabila mempunyai kecepatan alir >6 g/ detik.

Menurut ²⁶, 100 gram granul yang mempunyai waktu alir yang lebih dari 10 detik akan mengalami kesulitan dalam waktu penabletan. Sehingga dari uji ini dapat diketahui bahwa granul *effervescent* asam jawa memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena ketiga formula tersebut mempunyai waktu alir kurang dari 10 detik. Semakin cepat waktu alir granul, maka sifat alir granul akan semakin baik.

2. Sudut diam

Uji sudut diam merupakan serangkaian dari evaluasi uji alir. Sudut diam menggambarkan sudut maksimal yang mungkin tirade antara permukaan suatu tumpukan massa granul dan bidang horizontal. Cara melakukan uji ini adalah dengan membaca tinggi dan diameter dari tumpukan 100 g granul *effervescent* yang telah diuji waktu alir. Sudut diam yang baik adalah antara 25°- 45°.



Gambar 19. Grafik uji sudut diam granul *effervescent* (19).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

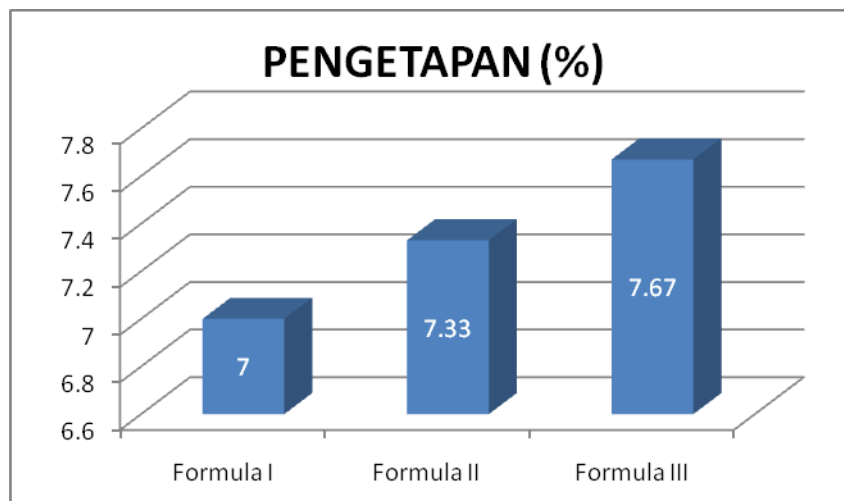
Berdasarkan hasil uji, formula III mempunyai sudut diam yang paling tinggi yaitu 31,121 dan formula I mempunyai sudut diam yang paling rendah yaitu 30,717. Sudut diam pada formula II lebih besar daripada formula I, hal ini disebabkan karena granul pada formula II mudah menjadi lembab yang akan

menyebabkan gaya tarik antar partikel serbuk meningkat sehingga ukuran, bentuk dan permukaan partikelnya menjadi tidak beraturan yang akan mengakibatkan gaya gesek antar partikel menjadi meningkat, sehingga sudut diam juga akan meningkat.

Tingginya sudut diam pada formula III disebabkan karena masa granul pada formula III lebih sukar mengalir keluar dari corong, maka masa granul juga akan sukar mengalir pada permukaan serbuk lainnya ketika keluar dari corong sehingga puncak tumpukan serbuk akan semakin tinggi. Hasil uji menunjukkan bahwa dari ketiga formula ini mempunyai sudut diam yang masuk dalam *range* persyaratan sudut diam yang baik, yaitu antara $25^{\circ} - 45^{\circ}$. Karena granul akan mengalir dengan baik jika mempunyai sudut diam $25^{\circ} - 45^{\circ}$.

3. Pengetapan

Pengetapan menunjukkan penurunan volume granul akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul untuk mengisi ruang antar granul dan memampat secara lebih rapat. Indeks pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bentuk granul, kerapatan granul dan ukuran granul. Bentuk granul yang *sferis* biasanya akan lebih mudah menata diri sehingga dapat menurunkan indeks pengetapan. Pengetapan juga dipengaruhi oleh porositas partikel dan kompresibilitas. Semakin kecil pori-pori partikel maka tingkat kompresibilitas juga akan semakin kecil. Selain itu, pemilihan bahan pengisi dalam formulasi juga akan mempengaruhi pengetapan. Berikut adalah grafik hasil uji pengetapan :



Gambar 20. Grafik hasil uji pengetapan (20).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

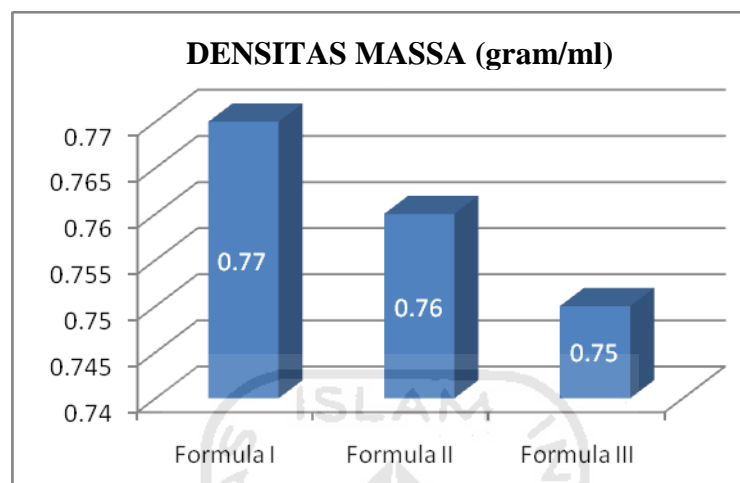
Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka densitas masa granul semakin kecil sehingga granul mudah lengket dan sulit untuk menata diri atau memampat, karena celah antar partikel sudah terisi oleh udara sehingga menghasilkan timbunan granul yang lebih rapat dan akhirnya pada volume yang sama akan menghasilkan berat yang lebih kecil. Alasan inilah yang menyebabkan granul *effervescent* pada formula III lebih besar daripada formula II dan formula II lebih besar daripada formula I. Formula III mempunyai indeks pemampatan yang paling tinggi karena konsentrasi asam sitrat pada formula III adalah paling tinggi. Sehingga granul mudah lembab dan mudah lengket dan perlu banyak waktu untuk menata diri.

Granul yang mempunyai sifat alir yang baik adalah jika indeks pengetapannya $< 20\%$, jika indeks pengetapan granul $> 20\%$ maka sifat alirnya jelek. Semakin rendah indeks pengetapan maka sifat alir semakin bagus. Berdasarkan uji pengetapan, dapat diketahui bahwa dari ketiga formula mempunyai indeks pengetapan yang baik yaitu $< 20\%$. Sehingga sifat alir dari ketiga formula adalah baik.

4. Densitas Massa

Densitas massa merupakan perbandingan antara bobot dan volume granul. Semakin besar densitas massa granul maka granul akan semakin mudah mengalir. Hasil evaluasi densitas massa granul ditunjukkan dalam grafik berikut :



Gambar 21. Grafik uji densitas massa granul effervescent (21).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

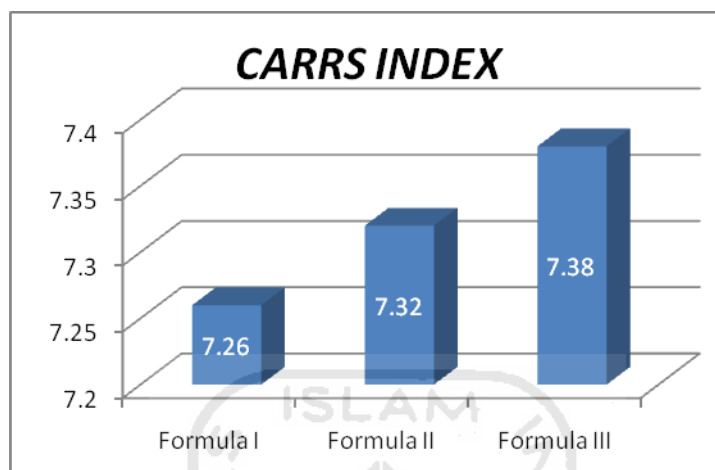
Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa densitas massa dari ketiga formula berbeda-beda. Formula I mempunyai densitas massa yang paling besar sedangkan formula III paling kecil. Hal ini disebabkan karena formula I mengandung komposisi asam sitrat yang paling kecil yaitu 15 %, sehingga kandungan lembabnya makin kecil dimana telah diketahui bahwa asam sitrat bersifat lebih higroskopis daripada asam tartrat. Semakin kering keadaan suatu granul maka granul akan lebih mudah menata diri dan memampat karena celah antar partikel sedikit yang terisi oleh udara sehingga menghasilkan penimbunan granul yang lebih rapat dan pada akhirnya pada volume yang sama akan menghasilkan berat yang lebih besar.

5. Carrs Index (CI)

Carrs index merupakan salah satu metode untuk memprediksi apakah suatu formulasi membutuhkan perbaikan sifat alir dengan penambahan glidan atau tidak. Hasil perhitungan *carrs index* ditunjukkan dalam grafik berikut :



Gambar 22. Grafik uji carrs index granul effervescent (22).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

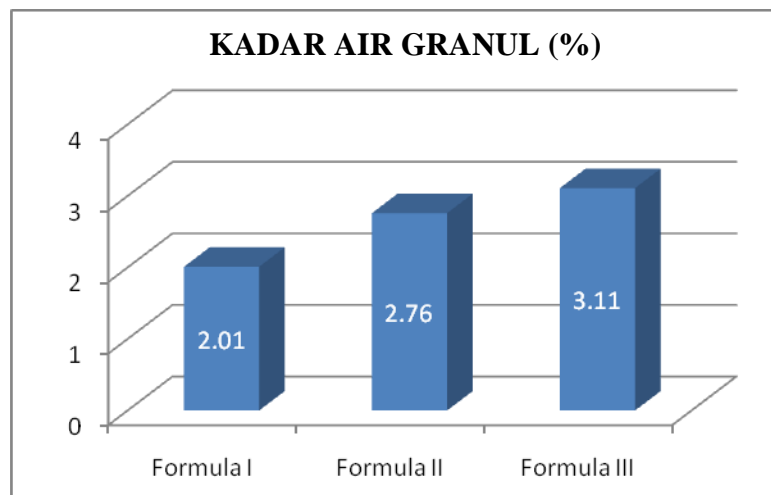
Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka nilai *carrs index* semakin tinggi. Karena semakin tinggi asam sitrat, granul akan semakin lembab. Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai CI dari ketiga formula adalah berkisar pada angka 5 – 15 sehingga formula ini sudah mempunyai sifat alir yang sangat bagus dan tidak memerlukan penambahan glidan/ pelincir.

6. Kadar air

Uji kadar air granul mempunyai tujuan untuk mengetahui kadar air granul effervescent. Penetapan kadar air merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai prosen (%). Hasil uji kadar air granul seperti tercantum pada grafik berikut :



Gambar 23. Grafik hasil uji kadar air granul effervescent (23).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Kadar air granul yang paling tinggi adalah pada formula III yaitu 3,11% sedangkan yang paling rendah adalah formula I yaitu 2,01%. Hal ini dipengaruhi oleh variasi kandungan asam sitrat dan asam tartrat dalam tablet. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dalam tablet maka kadar air granulnya juga semakin tinggi, karena asam sitrat lebih bersifat higroskopis daripada asam tartrat.

Ketiga formula ini mempunyai kadar air granul kurang dari 5% sehingga dapat dikatakan bahwa ketiga formula ini memenuhi persyaratan kadar air yang diperbolehkan. Karena suatu granul dapat dilanjutkan untuk proses penabletan apabila kadar air granulnya kurang dari 5%.

F. Evaluasi Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* asam jawa yang dihasilkan perlu dilakukan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui kualitas dari tablet *effervescent*. Evaluasi tablet *effervescent* dilakukan didalam ruangan khusus yaitu dengan kelembaban relatif 40% atau pada suhu ruangan 15-20°C dengan tujuan agar hasil pengujian tidak

dipengaruhi oleh kelembaban ruangan karena tablet *effervescent* bersifat sangat higroskopis. Gambar tablet *effervescent* yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Formula I

Formula II

Formula III

Gambar 24. Tablet *effervescent* ekstrak asam jawa (24).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Dari tablet yang dihasilkan, dilakukan uji sifat fisik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur dan uji tanggap rasa. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* seperti yang tercantum dalam tabel berikut :

Tabel VIII. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa (8)

No	Sifat Fisik	Formula I ($\bar{X} \pm SD$)	Formula II ($\bar{X} \pm SD$)	Formula III ($\bar{X} \pm SD$)
1	Bobot rata-rata tablet (g)	6,048 \pm 0,072	6,005 \pm 0,049	6,038 \pm 0,038
2	Penyimpangan bobot (%)	1,24 \pm 0,71	0,68 \pm 0,42	0,71 \pm 0,53
3	Diameter (mm)	25,315 \pm 0,169	25,174 \pm 0,071	25,243 \pm 0,131
4	Ketebalan (mm)	9,010 \pm 0,099	9,069 \pm 0,098	9,045 \pm 0,189
2	Kekerasan (kg/cm ²)	7,61 \pm 1,47	8,02 \pm 1,99	9,33 \pm 1,95
3	Kerapuhan (%)	1,201 \pm 0,265	0,998 \pm 0,270	0,698 \pm 0,217
4	Waktu larut (menit)	7,39 \pm 0,40	6,50 \pm 0,41	6,37 \pm 0,37

Keterangan :

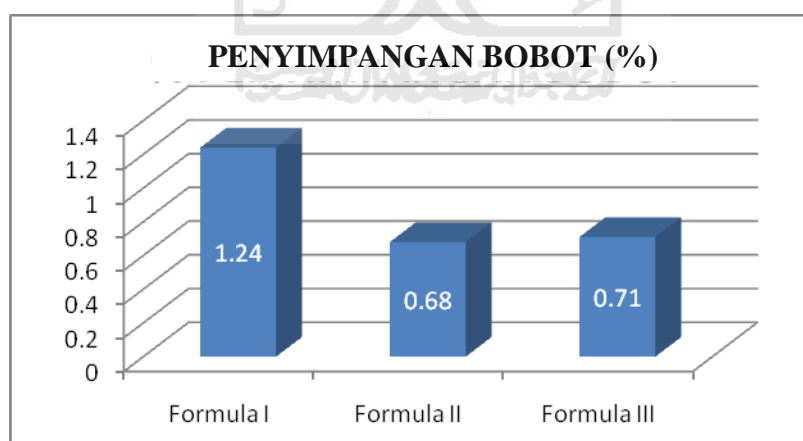
Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

1. Keseragaman bobot dan ukuran

Keseragaman bobot tablet diukur dengan cara menimbang tablet satu persatu sejumlah 20 tablet secara acak kemudian keseragaman bobot ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang telah ditentukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot antara lain adalah sifat alir granul, distribusi ukuran granul, bahan tambahan lain dan kondisi peralatan tablet. Sifat alir yang baik akan menyebabkan jumlah granul yang masuk kedalam ruang cetak relatif konstan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama dan variasi bobotnya kecil. Mesin tablet yang digunakan juga berpengaruh terhadap variasi bobot tablet, dimana kondisi mesin tablet dan penggunaannya yang kurang baik serta sering berubahnya tekanan atau pengaturan volume dapat mengakibatkan terjadinya variasi tablet. Sifat alir granul mempengaruhi keseragaman aliran granul sehingga mempengaruhi keseragaman bobot yang pada akhirnya akan mempengaruhi keseragaman kandungan zat aktif. Sifat alir yang baik menyebabkan granul mudah mengalir dan mudah dikempa pada saat penabletan, sehingga menghasilkan tablet dengan variasi bobot yang relative kecil. Hasil uji keseragaman bobot ditunjukkan dalam grafik berikut :



Gambar 25. Grafik penyimpangan bobot tablet effervescent asam jawa (25).

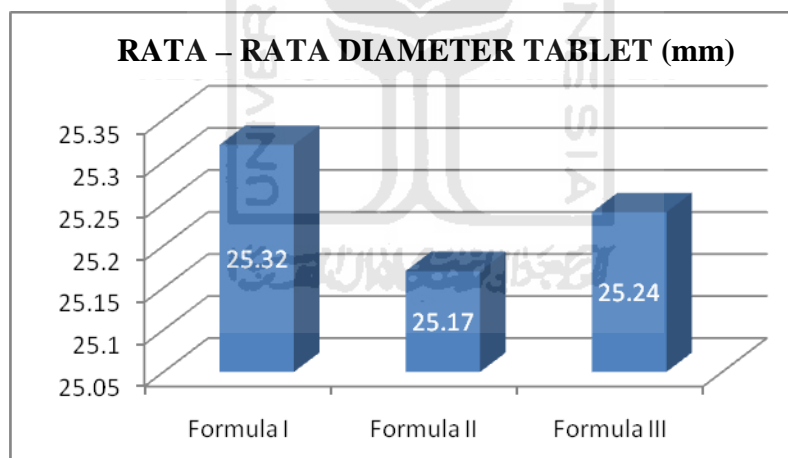
Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa pada ketiga formula mempunyai persen penyimpangan bobot yang beragam. Formula II mempunyai persen penyimpangan bobot yang paling kecil sedangkan Formula III mempunyai persen penyimpangan bobot yang paling besar. Namun, persen penyimpangan bobot dari ketiga formula ini masih dapat diterima karena hanya 0,805; 0,078 dan 0,638 % sedangkan untuk tablet dengan bobot tablet >300 g, maksimal penyimpangan bobot adalah sebesar 5%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa ketiga formula mempunyai keseragaman bobot yang baik, karena penyimpangan bobotnya kurang dari 5%. Keseragaman bobot yang baik ini dipengaruhi oleh sifat alir granul yang baik, granul yang mempunyai sifat alir yang baik akan menyebabkan granul mudah mengalir dan mudah dikempa pada saat penabletan, dimana maka jumlah granul yang masuk kedalam ruang cetak relatif konstan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama dan variasi bobotnya kecil. Dengan keseragaman bobot yang baik ini, diharapkan keseragaman kandungan zat aktif juga baik.



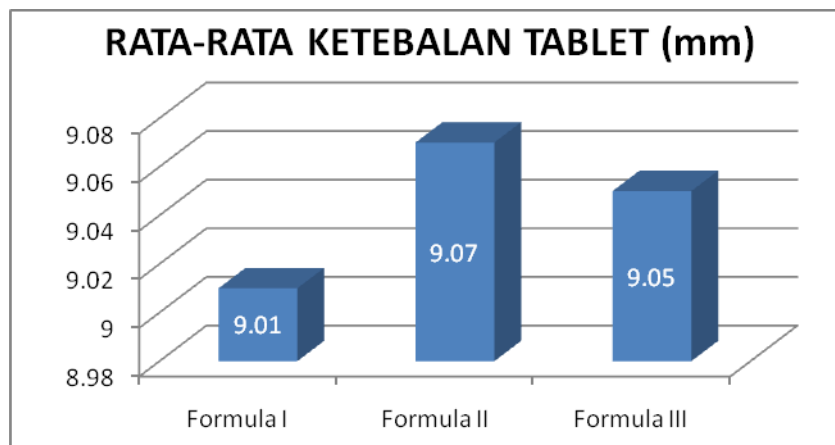
Gambar 26. Grafik keseragaman ukuran diameter tablet effervescent (26).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)



Gambar 27. Grafik keseragaman ketebalan tablet (27).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Uji keseragaman ukuran tablet dilakukan dengan cara mengukur diameter dan ketebalan tablet menggunakan mikrometer dengan tingkat keakuratan yang baik. Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa dari ketiga formula tablet mempunyai koefisien variasi yang baik yaitu $< 5\%$, dimana bahwa suatu ketebalan tablet dianggap baik apabila koefisien variasinya $< 5\%$ dari nilai rata-ratanya. Pengendalian ukuran tablet penting dalam hubungan dengan pengemasan.

Selain itu, menurut ¹⁴ tablet mempunyai keseragaman ukuran yang baik bila diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet. Dalam penelitian ini, ketiga formula mempunyai keseragaman ukuran yang baik karena memenuhi persyaratan diatas.

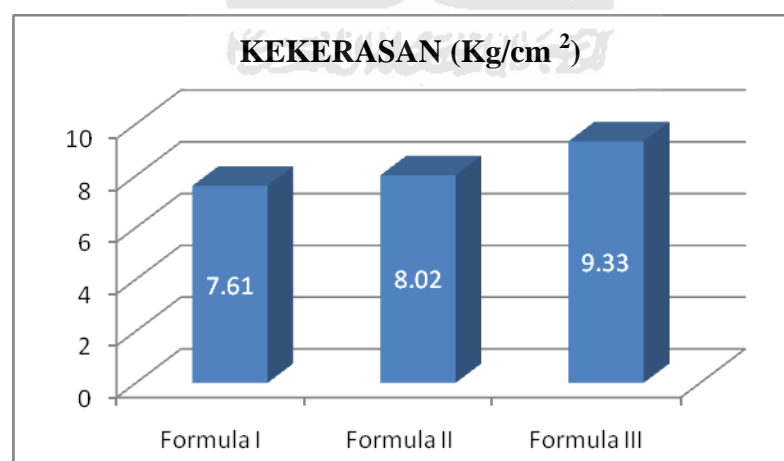
2. Kekerasan

Tujuan dilakukannya uji kekerasan adalah untuk menilai ketahanan tablet *effervescent* terhadap kekuatan mekanik seperti goncangan atau benturan dengan benda lain setelah penabletan seperti pada saat pengemasan atau saat transportasi pada konsumen. Pada umumnya tablet harus cukup keras untuk tahan pecah waktu dikemas, dikirim dengan kapal, dan waktu ditangani secara normal tapi

juga tablet ini akan cukup lunak untuk melarut dengan sempurna ketika akan digunakan oleh konsumen.

Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi mesin pencetak tablet, kompresibilitas bahan dan penggunaan bahan pengikat. Umumnya semakin besar tekanan yang diberikan, tablet yang dihasilkan akan semakin keras. Evaluasi kekerasan tablet ini menggunakan alat pengukur kekerasan tablet *hardness tester*, penggunaan *tester* pengukur kekerasan tablet adalah untuk mengukur tingkat kekuatan (kg/cm) yang dibutuhkan dalam memecahkan tablet. Dalam bidang industri, kekerasan tablet minimum yang sesuai untuk tablet adalah sebesar 4 kg/cm . Penentuan kekerasan tablet ditetapkan waktu berproduksi supaya penyesuaian tekanan yang dibutuhkan dapat diatur pada peralatannya.

Kekerasan tablet akan mempengaruhi sifat fisik tablet yang lain yaitu kerapuhan dan waktu melarut tablet. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin kuat sehingga kerapuhannya semakin kecil dan porositas semakin kecil. Porositas yang semakin kecil ini akan menghambat laju penetrasi air kedalam tablet sehingga partikel-partikel penyusun tablet ini menjadi sulit terlepas dan waktu larutnya akan semakin lama. Hasil uji kekerasan tablet ditunjukkan dalam grafik berikut ini :



Gambar 28. Hasil uji kekerasan tablet effervescent asam jawa (28).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

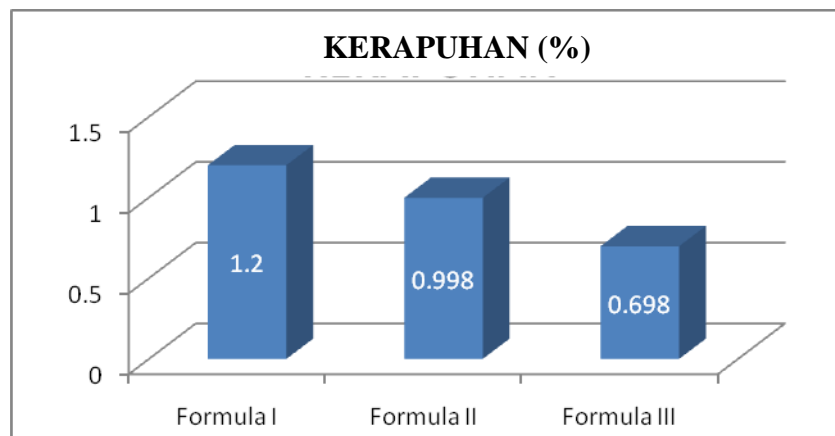
Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Berdasarkan hasil evaluasi kekerasan dapat diketahui bahwa kekerasan tablet *effervescent* ini memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang baik, karena kekerasan tablet dari ketiga formula ini masuk dalam range 4 - 10 kg. Dimana menurut ²² menyatakan bahwa kekerasan tablet yang baik adalah 4 - 10 kg. Angka rata-rata kekerasan pada formula I adalah 7,606 kg, untuk formula II adalah 8,023 dan pada formula III adalah 9,331 kg. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kekerasan tablet *effervescent* mengalami peningkatan dari formula I hingga formula III. Hal ini dipengaruhi oleh adanya perbedaan komposisi asam sitrat dan asam tartrat. Konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat mempengaruhi kekerasan tablet *effervescent*. Semakin rendah kadar asam sitrat maka kekerasan tablet akan semakin rendah dan semakin tinggi kadar asam tartrat juga akan menjadikan kekerasan tablet yang makin rendah.

3. Kerapuhan

Kerapuhan tablet merupakan gambaran lain dari ketahanan tablet dalam mempertahankan bentuknya. Kerapuhan menunjukkan kekuatan ikatan partikel-partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet yang ditandai dengan massa partikel yang terlepas dari tablet melalui beban pengujian teknis. Kerapuhan tablet dipengaruhi oleh kekerasan tablet. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin tinggi sehingga kerapuhannya akan semakin rendah. Hasil uji kerapuhan tablet seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 29. Grafik hasil uji kerapuhan tablet effervescent asam jawa (29).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Grafik tersebut menunjukkan bahwa kerapuhan tablet berbeda-beda. Tablet formula I dengan komposisi asam sitrat : asam tartrat 15% : 85% mempunyai angka kerapuhan yang paling tinggi sedangkan tablet formula II dengan komposisi asam sitrat : asam tartrat 25% : 75% mempunyai angka kerapuhan paling kecil. Hal ini disebabkan karena asam tartrat bersifat lebih rapuh daripada asam sitrat sehingga formula dengan kandungan asam tartrat yang paling banyak akan lebih bersifat rapuh. Selain itu juga dipengaruhi oleh kekerasan tablet. Formula I mempunyai angka kekerasan yang paling rendah sehingga angka kerapuhannya semakin tinggi.

Dari ketiga formula, formula II dan III masing-masing memenuhi persyaratan sebagai tablet *effervescent* yang baik dimana angka kerapuhannya adalah kurang dari 1% yaitu 0,9978 % dan 0,6978 % sedangkan formula I tidak memenuhi persyaratan sebagai tablet *effervescent* yang baik berdasarkan angka kerapuhannya, karena kerapuhan dari tablet formula I lebih dari 1% yaitu 1,2010%.

4. Waktu larut

Waktu larut adalah waktu lamanya proses pembuihan akibat dibebaskannya gas CO₂ oleh asam. Semakin banyak pembebasan CO₂ maka tablet semakin cepat melarut. Waktu larut tablet *effervescent* menggambarkan cepat atau lambatnya tablet larut dalam air. Faktor yang berpengaruh pada waktu larut tablet *effervescent* adalah adanya bahan penghancur yang berasal dari sumber asam dan sumber basa, diameter, ketebalan dan porositas tablet. Air yang masuk kedalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan bahan penghancur akan mengembang yang menyebabkan tablet menjadi hancur. Waktu larut juga dipengaruhi oleh suhu dan jumlah volume air yang digunakan. Semakin besar suhu pelarut dan jumlah pelarut yang digunakan maka waktu larut tablet akan semakin cepat. Berikut adalah gambar tablet *effervescent* yang dilarutkan dalam air :



Formula I

Formula II

Formula III

Gambar 30. Larutan *effervescent* ekstrak asam jawa (30).

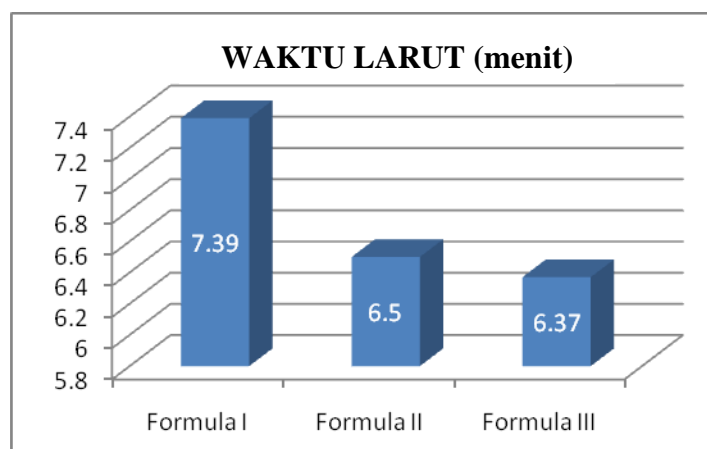
Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Pada uji waktu larut ini menggunakan pelarut air sebanyak 200 ml. Hasil uji waktu larut ditunjukkan dalam grafik berikut ini :



Gambar 31. Grafik waktu larut tablet effervescent (31).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Berdasarkan grafik tersebut, formula yang mempunyai waktu larut yang paling cepat adalah formula III yaitu formula dengan perbandingan asam sitrat : asam tartrat 35% : 65% dan yang paling lambat adalah formula I yaitu formula dengan asam sitrat : asam tartrat 15% : 85%. Waktu larut tablet *effervescent* dari ketiga formula ini berbeda-beda.

Waktu larut tablet *effervescent* yang baik adalah 1-2 menit sedangkan tablet *effervescent* hasil penelitian ini mempunyai waktu larut > 2 menit maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan parameter kelarutan tablet, tablet *effervescent* ini tidak memenuhi persyaratan sebagai tablet *effervescent* yang baik.

5. Uji Hedonik

Tujuan dilakukannya uji hedonik adalah untuk mengetahui daya tarik dan daya terima responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa. Selain itu juga untuk membandingkan tablet pada formula mana yang paling besar diterima oleh para responden.

Dalam penelitian ini diperlukan 20 responden sehat dengan usia 20-40 th untuk mencoba tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan. Aturan dalam mencoba larutan tablet *effervescent* ini adalah, responden mencoba ketiga larutan secara bergantian dengan diselingi jeda waktu ± 10 menit kemudian minum air putih setiap sebelum mencoba formula selanjutnya. Jeda waktu dan minum air putih ini mempunyai tujuan untuk menghilangkan rasa rasa dilidah setelah minum larutan tablet *effervescent* sebelumnya. Hasil uji responden adalah seperti yang tercantum dalam tabel berikut ini :

Tabel IX. *Data hasil uji tanggapan responden (9)*

No	Sifat Fisik	Formula I ($X \pm SD$)	Formula II ($X \pm SD$)	Formula III ($X \pm SD$)
1	Penampilan tablet	2,7	2,55	2,55
2	Warna larutan	2,6	2,6	2,65
3	Aroma larutan	2,15	2,3	2,4
4	Rasa larutan	2,7	2,75	2,8
5	Kesimpulan	2,58	2,55	2,6

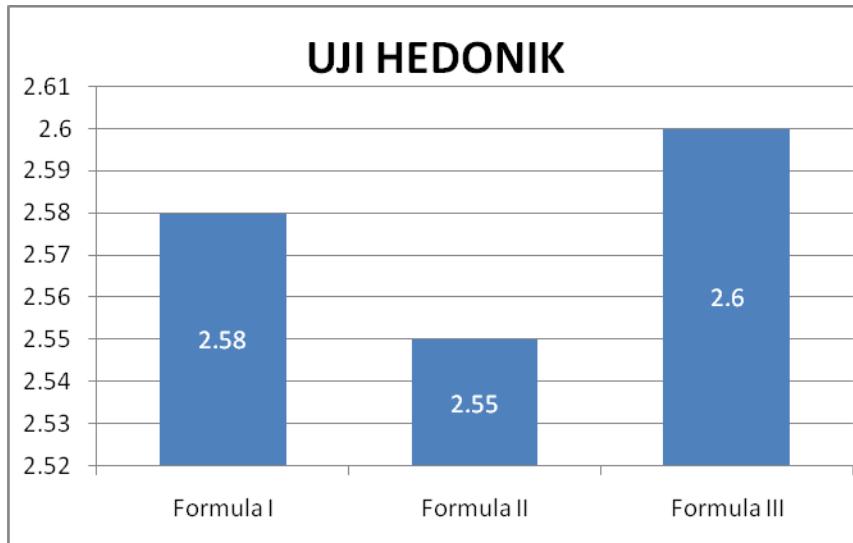
Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa formula I lebih banyak disukai responden dalam hal penampilan tabletnya, sedangkan untuk warna larutan *effervescent*, aroma larutan dan rasa larutan, responden lebih suka pada formula III. Namun terkait rasa dan aroma, kebanyakan responden memberikan saran agar ditambahkan aroma yang lebih menarik serta rasa yang lebih manis lagi. Diagram penerimaan tablet *effervescent* dimata responden adalah sebagai berikut :



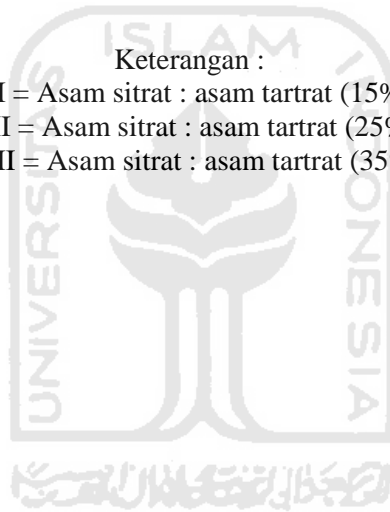
Gambar 32. Grafik tanggapan responden terhadap tablet effervescent (32).

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat dalam formulasi tablet *effervescent*, dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent*.
2. Tablet *effervescent* dengan formula III yaitu dengan kadar asam sitrat : asam tartrat 35 % : 65 %, mempunyai hasil tablet *effervescent* yang paling baik, dimana mempunyai keseragaman bobot yang baik dengan penyimpangan bobot 0,71 %, angka kekerasan paling optimal yaitu 9,33 kg/cm², angka kerapuhan paling rendah yaitu 0,698 % dan waktu larut yang paling cepat yaitu 6,37 menit.
3. Tablet dengan formula III paling banyak diterima oleh responden terkait aroma, warna dan rasa dari larutan.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dengan memperbaiki aroma dan rasa sehingga lebih disukai oleh responden.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Iftekhar, Maruf A.S.M., Rayhan, I., Quadir, M.A., Akhteruzzaman, S., Hasnat, Abul., 2006, Effect of *Tamarindus indica* Fruiis on Blood Pressure and Lipid Profile in Human Model: an in Vivo Approach. *Journal Pharmacy Sciences*. Vol 19(2): 125-129.
- (2) Soemardji, Andreanus. A., 2007, *Tamarindus indica L or Asam Jawa*, (Diakses pada 14 Desember 2010).
- (3) Ansel, H.C., Popovich, N.G., Allen, L.V., 2005, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*, 8th Edition, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia
- (4) Morton, J. 1987, *Fruits of warm climates*, <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tamarind.html> (diakses tanggal 24 Januari 2011) 115-121.
- (5) El-Siddig., Gunasena, H. P. M., Prasad B.A., Pushpakumara D.K.N.G., Ramana, K.V.R., Viyayanand P., and Williams J.T. (2006). *Fruits for the Future 1 – Revised edition – Tamarind (Tamarindus indica L)*, Southampton Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK available at http://www.icuc-iwmi.org/files/Publications/tamarind_monograph.pdf
- (6) Ukwuani, A.N., Abukakar, M.G., Shehu, R.A., and Hasan, L.G., 2008, Antiobesity Effects of Pulp Extract *Tamarindus indica* in Albino Rat, *Asian Journal of Biochemistry*., 3(4): 221-227
- (7) Landi Librandi AP, Chrysostomo TN, Azzolini AE, Recchia CG, Uyemura SA, Assis-Pandochi AI., 2007, *Effect of the extract of the tamarind (Tamarindus indica) fruit on the complement system: studies in vitro and in hamsters submitted to a cholesterol-enriched diet*. *Food Chem Toxicol*;45(8):1487–1495. doi: 10.1016/j.fct.2007.02.008.
- (8) Martinello F, Soares SM, Franco JJ, Santos AC, Sugohara A, Garcia SB, Curti C, Uyemura SA., 2006, *Hypolipemic and antioxidant activities from Tamarindus indica L. pulp fruit extract in hypercholesterolemic hamsters*. *Food Chem Toxicol* ;44(6):810–818. doi: 10.1016/j.fct.2005.10.011.

- (9) Razali, N., Sarni, M. J., dan Aziz, A.A., 2010, *Gene Expression Profiles in Human Hep 62 Cells Treated with Extracts of the Tamarindus indica L Fruit Pulp*, *Genes Nutr.*5(4): 331-341 doi: 10.1007/512263-010-0187-5.
- (10) Anonim, 2008, *Hiperkolesterol*, Available at <http://www.ci.nii.ac.jp/naid/110007124782.go.id> (Diakses pada 14 Desember 2010).
- (11) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 6, 7, 9.
- (12) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1, 117.
- (13) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 3-7, 10-12.
- (14) Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., 1996, *Fundamentals of Analytical Chemistry 7th edition*, Saunders College Publishing, New York, 17-25.
- (15) Ibnu, Gholib. Gandjar., dan Abdul, Rohman., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- (16) Clark, J., 2007, *Thin Layer Chromatography*, <http://www.chemguide.co.uk/analysis/chromatography/thinlayer.html>, (diakses 24 Januari 2011).
- (17) Feist, P., 2010, *TLC-Retention factor(Rf)*, <http://www.orgchem.colorado.edu/hndbksupport/TLC/TLCrf.html>, (diakses 24 Januari 2011).
- (18) Lipsy, P., 2010, *Thin Layer Chromatography Characterization of the Active Ingredient in Excedrin and Anacin*, Departemen of Chemistry and Chemical Biology Steven Institute of Technology, USA.
- (19) Banker, G. S. Dan Anderson, N. R., 1986, Tablet, Dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J. L. (Eds), *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta: Halaman 645-646, 651, 653, 655, 674-679, 697-699, 701-703.

- (20) Anonim, 2009, *Efferfescient Benefit*, available at http://www.amerilabtech.com/effervescent_benefit.htm, (Diakses 12 januari 2011).
- (21) Mohrle, R., 1980, *Effervescent Tablets*, Warner-Lambert Company, New Jersey, 285-299.
- (22) Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Edition, Burgess Publishing Company, Mineapolis: Halaman 64-66, 73-83.
- (23) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7, 48.
- (24) Anonim, 2006, *Hand Book of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Association.
- (25) Anonim, 2008, *Stevia Info*, (<http://www.steviainfo.com/?page=about>, diakses tanggal 13 Juni 2011).
- (26) Voigt, Rudolf, 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendari Noerono Soewandhi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta: Halaman 161-162, 553- 555.
- (27) Carstensen, J. T., Chan. P.C., 1977, Flow Rates and Repose Angles of Wet- Processed Granulation, *J. Pharm. Sci*, 66(9), p. 1235-1238.
- (28) Fassihi, A.R., Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, Marcel Dekker, New York: Halaman 321-358, 1947-1966.

Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi (1)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:42/UII/Jur Far/det/III/2011

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

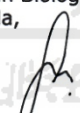
Nama : Heti Nuraeni
NIM : 07613157
Pada tanggal : 24 Maret 2011

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

Tanaman tersebut: *Tamarindus indica* ,L (asam jawa)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 24 Maret 2011
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,


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

Lampiran 2. Surat Keterangan hasil uji KLT (2)



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

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

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 5322/LPPT-UGM/U/MI/2011

Laporan hasil pengujian dibuat untuk	:	
Nama	:	Ika Kurnia Dhewi, Heti Nuraeni, Rafy Annisa
Institusi	:	Fakultas MIPA – Farmasi Universitas Islam Indonesia
Nomor sampel	:	112-01-001-7107
Nama sampel	:	Ekstrak asam jawa
Jumlah sampel	:	1
Parameter uji	:	Saponin, Tanin
Metode	:	Thin Layer Chromatography
Tanggal terima sampel	:	10 Mei 2011
Tanggal pengujian	:	18 Mei 2011

HASIL UJI

No	Parameter uji	Hasil kualitatif
1	Saponin	Positif
2	Tanin	Positif

Yogyakarta, 7 Juni 2011
Manajer Teknik,

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

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

Lampiran 3. Perhitungan dosis ekstrak daging buah asam jawa dalam tablet effervescent (3)

- Dosis serbuk kering daging buah asam jawa berdasarkan jurnal ⁽¹⁾ adalah 15mg/kgBB 2x sehari (rata – rata berat badan dewasa 70 kg).

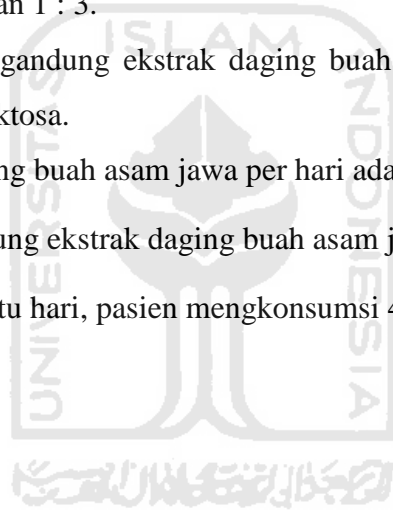
$$= 15 \text{ mg} \times 70 = 1050 \text{ mg}$$

- Dalam 1 hari, pasien mengkonsumsi serbuk kering daging buah asam jawa sebesar : $1050 \text{ mg} \times 2 = 2100 \text{ mg}$

@ tablet = 6000 mg, dimana mempunyai kandungan granul ekstrak daging buah asam jawa 35 % = 2100 mg. Granul ekstrak daging buah asam jawa mengandung ekstrak daging buah asam jawa dan laktosa dengan perbandingan 1 : 3.

Jadi dalam @ tablet mengandung ekstrak daging buah asam jawa 525 mg dan 1575 mg laktosa.

- ➔ Dosis ekstrak daging buah asam jawa per hari adalah 2100 mg.
- ➔ @ tablet mengandung ekstrak daging buah asam jawa 525 mg
- ➔ Sehingga dalam satu hari, pasien mengkonsumsi 4 tablet *effervescent*.



Lampiran 4. *Data hasil uji kadar air ekstrak kental daging buah asam jawa (4)*

Replikasi	Berat awal ekstrak (g)	Berat akhir ekstrak (g)	Kadar air ekstrak (%)
1	0,515	0,456	11,47
2	0,630	0,553	12,22
3	0,528	0,462	12,50
4	0,546	0,467	14,47
5	0,570	0,490	14,03
Rata-rata			12,94
Sd			1,265
Cv			9,78

Lampiran 5. *Data hasil uji viskositas ekstrak kental daging buah asam jawa (5)*

Replikasi	Centipose (cP)	Persen (%)
1	76064	63,4
2	76304	63,6
3	74624	62,2
4	75104	62,6
5	75824	62,2
Rata-rata	75584	63
SD	699,7	0,58
CV	0,926 %	0,921 %

Lampiran 6. *Data hasil uji waktu alir granul effervescent (6)*

Formula I (asam sitrat 15% : asam tartrat 85%)			
Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3,23	30,96
2	100	3,36	29,76
3	100	3,38	29,59
4	100	3,31	30,21
5	100	3,15	31,75
Rata-rata		3,29	30,45
Sd		0,10	0,90
Cv		2,91 %	2,95 %

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)			
Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3,53	28,33
2	100	3,38	29,59
3	100	3,44	29,07
4	100	3,49	28,65
5	100	3,17	31,55
Rata-rata		3,40	29,44
Sd		0,14	1,27
Cv		4,15 %	4,32%

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)			
Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3,62	27,62
2	100	3,56	28,09
3	100	3,39	29,50
4	100	3,48	28,74
5	100	3,26	30,68
Rata-rata		3,46	28,93
Sd		0,14	1,21
Cv		4,11 %	4,18%

Keterangan :

$$\text{Kecepatan alir} = \frac{\text{Berat granul (g)}}{\text{Waktu alir (detik)}}$$

Lampiran 7. Data hasil uji sudut diam granul effervescent (7)

Formula I (asam sitrat 15% : asam tartrat 85%)				
Replikasi	Tinggi (cm)	Jari-jari (cm)	Tg α	A
1	3,5	6,200	0,565	29,445
2	3,7	6,125	0,604	31,135
3	3,5	5,950	0,588	30,466
4	3,6	6,050	0,605	31,176
5	3,5	5,975	0,586	31,361
Rata-rata			0,590	30,717
Sd			0,016	0,788
Cv			2,768 %	2,564 %

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)				
Replikasi	Tinggi (cm)	Jari-jari (cm)	Tg α	A
1	3,7	5,875	0,630	32,202
2	3,5	6,050	0,579	30,050
3	3,7	6,000	0,617	31,661
4	3,5	5,925	0,591	30,571
5	3,6	6,000	0,600	30,964
Rata-rata			0,603	31,090
Sd			0,020	0,856
Cv			3,369 %	2,753 %

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)				
Replikasi	Tinggi (cm)	Jari-jari (cm)	Tg α	α
1	3,7	6,375	0,580	30,131
2	3,7	6,050	0,612	31,449
3	3,8	6,175	0,615	31,608
4	3,6	6,050	0,595	30,754
5	3,7	6,000	0,617	31,661
Rata-rata			0,604	31,121
Sd			0,016	0,662
Cv			2,633 %	2,126 %

Keterangan : $Tg \alpha = \frac{\text{Tinggi}}{\text{Jari-jari}}$
 $A = Tg \alpha (\text{Tangen } \alpha)$

Lampiran 8. Data hasil uji Pengetapan granul effervescent (8)

Formula I (Asam sitrat 15% : Asam tartrat 85%)						
Jumlah Ketukan	Volume (ml)			Rata-Rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T100	95	95	95			
T200	94	94	94			
T300	93	93	93			
T400	93	93	93			
T500	93	93	93			
T konstan	93	93	93	93	0	0
T (%)	7	7	7	7	0	0
Massa granula M (g)	75,164	77,131	78,066	75,590	1,481	2,572

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)						
Jumlah Ketukan	Volume (ml)			Rata-rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T100	95	95	96			
T200	94	94	95			
T300	94	92	94			
T400	93	92	93			
T500	93	92	93			
T konstan	93	92	93	92,333	1,528	1,654
T (%)	7	8	7	7,333	0,577	7,869 %
Massa granula M (g)	74,877	76,655	76,200	75,911	0,924	1,217

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)						
Jumlah Ketukan	Volume (ml)			Rata-rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T100	94	94	95			
T200	93	93	94			
T300	92	92	93			
T400	92	92	93			
T500	92	92	93			
T konstan	92	92	93	92,333	0,577	0,625
T (%)	8	8	7	7,667	0,577	7,530
Massa granul M (g)	75,850	74,815	75,411	75,359	0,519	0,689

Keterangan :

$$\%T = \frac{V_o \times V_t}{V_t} \times 100 \%$$

V_o

Lampiran 9. Data hasil uji densitas massa (9)

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	Berat granul (g)	Densitas massa	Berat granul (g)	Densitas massa	Berat granul	Densitas massa
1	75,164	0,75	74,877	0,75	75,850	0,76
2	77,131	0,77	76,655	0,77	74,815	0,75
3	78,066	0,78	76,200	0,76	75,411	0,75
Rata-rata	0,77		0,76		0,75	
Sd	0,02		0,01		0,01	
Cv	1,99%		1,32%		0,77	

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Densitas massa = $\frac{\text{berat granul dalam gelas ukur (g)}}{\text{Volume gelas ukur (ml)}}$

Lampiran 10. Uji Carrs index (10)

Formula I (Asam sitrat 15% : Asam tartrat 85%)			
Replikasi	BJ Mampat	BJ Bulk	<i>Carrs index</i>
1	0,81	0,75	7,407
2	0,83	0,77	7,229
3	0,84	0,78	7,143
Rata-rata			7,260
Sd			0,135
Cv			1,855%

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)			
Replikasi	BJ Mampat	BJ Bulk	<i>Carrs index</i>
1	0,81	0,75	7,407
2	0,83	0,77	7,227
3	0,82	0,76	7,317
Rata-rata			7,318
Sd			0,089
Cv			1,216%

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)			
Replikasi	BJ Mampat	BJ Bulk	<i>Carrs index</i>
1	0,82	0,76	7,317
2	0,81	0,75	7,407
3	0,12	0,75	7,407
Rata-rata			7,377
Sd			0,052
Cv			0,704%

Keterangan :

$$CI = \frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ bulk}} \times 100$$

BJ mampat

Lampiran 11. Data hasil uji kadar air granul effervescent (11)

Formula I (Asam sitrat 15% : Asam tartrat 85%)			
Replikasi	Berat awal granul (g)	Berat akhir granul (g)	Kadar air Granul (%)
1	0,574	0,565	1,06
2	0,577	0,563	2,60
3	0,540	0,523	2,79
4	0,517	0,502	3,09
5	0,658	0,562	0,53
Rata-rata			2,014
Sd			1,142
Cv			56,698 %

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 85%)			
Replikasi	Berat awal granul (g)	Berat akhir granul (g)	Kadar air Granul (%)
1	0,570	0,550	3,51
2	0,570	0,562	1,40
3	0,559	0,545	2,33
4	0,582	0,559	3,79
5	0,507	0,493	2,76
Rata-rata			2,758
Sd			0,956
Cv			34,673 %

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)			
Replikasi	Berat awal granul (g)	Berat akhir granul (g)	Kadar air Granul (%)
1	0,555	0,540	3,05
2	0,505	0,487	3,18
3	0,593	0,573	3,05
4	0,568	0,549	3,35
5	0,516	0,500	2,91
Rata-rata			3,108
Sd			0,166
Cv			5,328 %

Lampiran 12. Data hasil uji Diameter dan Ketebalan Tablet effervescent (12)

Formula I (Asam sitrat 15% : Asam tartrat 85%)		
No	Diameter (mm)	Ketebalan (mm)
1	25,24	8,96
2	25,50	9,28
3	25,16	9,04
4	25,19	9,01
5	25,16	8,96
6	25,51	8,96
7	25,37	8,98
8	25,10	8,93
9	25,35	8,98
10	25,57	9,00
Rata-rata	25,315	9,010
SD	0,169	0,099
CV	0,668 %	1,108 %

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)		
No	Diameter (mm)	Ketebalan (mm)
1	25,17	9,04
2	25,13	9,26
3	25,27	9,02
4	25,11	9,24
5	25,12	9,00
6	25,10	8,98
7	25,18	9,04
8	25,28	9,03
9	25,12	9,02
10	25,26	9,06
Rata-rata	25,174	9,069
SD	0,071	0,098
CV	0,282 %	1,081 %

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)		
No	Diameter (mm)	Ketebalan (mm)
1	25,25	9,04
2	25,29	8,76
3	25,15	8,98
4	25,23	8,89
5	25,43	9,35
6	25,50	9,20
7	25,12	9,04
8	25,12	9,31
9	25,20	8,90
10	25,14	8,98
Rata-rata	25,243	9,045
SD	0,131	0,189
CV	0,520 %	2,091 %



Lampiran 13. *Data hasil uji Keseragaman Bobot Tablet effervescent (13)*

No	Bobot Tablet (mg)					
	Formula I	% P	Formula II	% P	Formula III	% P
1	6,1100	1,82	6,0460	0,77	6,0305	0,51
2	6,1554	2,57	6,0281	0,47	6,0344	0,57
3	6,0425	0,70	6,0553	0,92	6,0652	1,08
4	6,0283	0,47	6,0433	0,72	6,0300	0,50
5	5,9123	1,45	6,0341	0,57	6,0483	0,80
6	6,1076	1,78	6,0293	0,49	5,9946	0,09
7	5,9530	0,78	6,0076	0,13	6,0875	1,45
8	6,0356	0,59	6,0231	0,39	6,0755	1,25
9	5,9006	1,64	6,0920	1,53	6,1185	1,96
10	6,1001	1,66	6,0399	0,67	6,0670	1,11
11	6,0116	0,19	6,0450	0,75	5,9956	0,07
12	6,0852	1,41	5,9096	1,51	6,0465	0,77
13	6,1271	2,10	5,9316	1,14	6,0396	0,66
14	6,0930	1,54	6,0050	0,08	6,0172	0,29
15	6,0721	1,19	5,9842	0,26	6,0095	0,16
16	6,1160	1,92	5,9650	0,58	6,0859	1,42
17	6,1102	1,82	6,0057	0,10	6,0437	0,72
18	5,9704	0,49	5,9409	0,98	6,0018	0,03
19	6,0307	0,51	5,9705	0,49	6,0116	0,19
20	6,0051	0,08	5,9368	1,05	5,9629	0,61
Rata-Rata	6,0483	1,24	6,0047	0,68	6,0383	0,71
SD	0,0724	0,71	0,0486	0,42	0,0378	0,53
CV	1,1971 %	57,21%	0,8090 %	61,60%	0,0258 %	74,55%

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

% P = Penyimpangan bobot (%)

Lampiran 14. Data hasil uji Kekerasan Tablet effervescent (14)

No	Kekerasan Tablet (kg/cm ²)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	8,64	10,20	8,79
2	7,51	12,15	9,89
3	8,56	7,15	6,96
4	5,45	6,46	11,96
5	7,04	7,82	8,49
6	8,65	5,60	10,59
7	10,29	6,40	8,06
8	6,11	7,51	8,65
9	6,24	7,61	12,78
10	7,57	9,33	7,14
Rata-rata	7,61	8,02	9,33
SD	1,47	1,99	1,95
CV	19,28 %	24,81 %	20,89 %

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Lampiran 15. Data hasil uji Kerapuhan Tablet effervescent (15)

Formula I (Asam sitrat 15% : Asam tartrat 85%)				
Replikasi	Berat awal tablet (g)	Berat akhir tablet (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
1	120,6730	119,1631	1,5099	1,2512
2	120,8919	119,1539	1,7380	1,4377
3	120,2850	119,1853	1,0997	0,9142
Rata-rata				1,2010
Sd				0,2653
Cv				22,0926

Formula II (Asam sitrat 25% : Asam tartrat 75%)				
Replikasi	Berat awal tablet (g)	Berat akhir tablet (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
1	118,0550	117,1194	0,9356	0,7925
2	117,3697	115,8403	1,5294	1,3031
3	117,0234	115,9727	1,0507	0,8979
Rata-rata				0,9978
Sd				0,2696
Cv				27,0194

Formula III (Asam sitrat 35% : Asam tartrat 65%)				
Replikasi	Berat awal tablet (g)	Berat akhir tablet (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
1	118,3840	117,2745	1,1095	0,9372
2	118,8864	117,9783	0,7638	0,6425
3	118,9014	118,175	0,6109	0,5138
Rata-rata				0,6978
Sd				0,2171
Cv				31,1121

Lampiran 16. Data hasil uji Waktu Larut Tablet effervescent (16)

No	Waktu Larut (menit)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	7.39	7.23	7.02
2	7.08	6.40	6.16
3	8.07	6.23	6.14
4	7.11	6.30	6.22
5	7.29	6.36	6.29
Rata-rata	7,39	6,50	6,37
SD	0,40	0,41	0,37
CV	5,44%	6,32%	5,82%

Keterangan :

- Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)
 Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)
 Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Lampiran 17. Formulir uji responden tablet effervescent (17)

**FORMULASI TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica L*) DENGAN
VARIASI KADAR ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT
SEBAGAI SUMBER ASAM**

Skripsi

Pelaksana : Heti Nuraeni

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah petunjuk pengisian dan isilah hasil analisis anda dengan benar pada kolom yang telah disediakan.
2. Perhatikan bentuk fisik/ penampilan tablet, warna, aroma dan rasa dari tablet effervecent kemudian berilah penilaian dengan ketentuan penilaian sebagai berikut :
 - 1 = Tidak diterima
 - 2 = Ragu-ragu
 - 3 = Diterima

B. Identitas Responden

Nama :
 Jenis Kelamin :
 Usia :
 Pekerjaan :
 No telp/ HP :
 Alamat :

C. Kolom Penilaian

No	Kriteria	F I	F II	F III
1.	Bagaimana penampilan tablet effervescent? (meliputi bentuk, warna, dan bau)			
2.	Bagaimana warna dari larutan tablet yang diberikan?			
3.	Bagaimana bau/ aroma dari larutan tablet yang diberikan?			
4.	Bagaimana rasa dari larutan tablet yang diberikan?			
5.	Kesimpulan Anda terhadap tablet yang diberikan?			

-----Terima kasih-----

Lampiran 18. Data hasil uji tanggapan responden terhadap tablet effervescent

(18)

No	Nama	Sifat fisik tablet											
		Penampilan			Warna			Bau			Rasa		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	Kalsita	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	3
2	Zulvia	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	3
3	Nur	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
4	Joko	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
5	Vina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Dian	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
7	Dewi	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	2	2
8	Makatita	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
9	Siska	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
10	Mega	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
11	Nur jannah	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3
12	Wawan	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
13	Yogi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	Nurul	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3
15	Rizky	3	3	3	2	3	3	2	1	3	2	3	3
16	Abdul	3	3	2	2	2	2	2	1	3	2	3	3
17	Fandy	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
18	Zezen	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2	3
19	Arifin	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2
20	Anis	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	3
	Skor	54	51	51	52	52	53	43	46	48	54	55	56
	Rata-rata	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,1	2,3	2,4	2,7	2,7	2,8

Keterangan :

Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (15% : 85%)

Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%)

Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (35% : 65%)

Nilai 1 = Tidak diterima

Nilai 2 = Ragu-ragu

Nilai 3 = Diterima