

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK
DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS
GULA AREN DAN STEVIA**

SKRIPSI



Oleh :

IKA KURNIA DHEWI

07613163

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
MARET 2012**

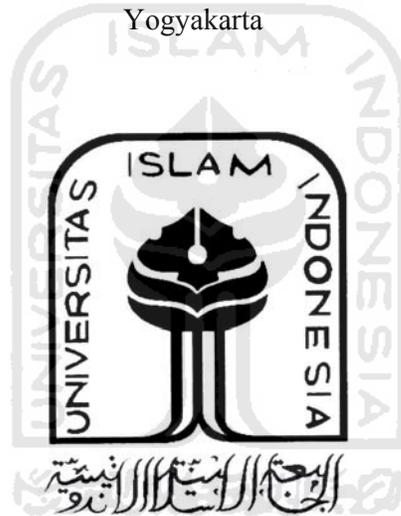
**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS GULA
AREN DAN STEVIA**

SKRIPSI

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

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta



Oleh :

IKA KURNIA DHEWI

07613163

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
MARET 2012**

SKRIPSI

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK
DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS
GULA AREN DAN STEVIA**



Pembimbing Utama,

Feris Firdaus, S.Si., M.Sc

Pembimbing Pendamping,

Lutfi Chabib, S.Farm., Apt.

SKRIPSI
FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS GULA
AREN DAN STEVIA

Oleh :
Ika Kurnia Dhewi

07613163

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

Tanggal : 19 Maret 2012

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

Anggota Penguji :
1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt

2. Yandi Syukri, M.Si., Apt

3. Dr.rer.nat. Nanang Fakhrudin, 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, Maret 2012

Penulis,

Ika Kurnia Dhewi



Karya kecil ini aku persembahkan kepada :

♥ Ayah (Pulung Budiarmo, S.E) dan ibuku (Sri susianingsih), yang selalu mendukungku hingga sekarang. Terima kasih untuk segalanya. Semoga aku dapat membalas semua yang telah ayah dan ibu berikan selama ini.

♥ Adik-adikku (Ayu, Iyas, Izal) yang selalu ada untuk memberikan tawa.

♥ Belahan jiwaku (Gigih Satria Abdilah) yang selalu ada disampingku dan menjadi sandaran segala keluh kesahku.

♥ Pahlawan kecilku (Panggih Rizki Abdilah) kaulah penyemangat hidupku.

♥ Sahabat terbaikku (Agi, Riri, Hety, Rafy, Wiwik, Ana, Apin, Aas, Dewi) yang telah menjadi keluargaku selama di jogja.

♥ Teman-teman farmasiku angkatan 2007 yang tidak bisa aku sebut satu-persatu.

♥ Dan untuk almamaterku U11.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS GULA AREN DAN STEVIA”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Feris Firdaus, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Lutfi Chabib, S.Farm., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai selesainya skripsi ini.
2. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, sekaligus selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak M. Hatta Prabowo, S.F., M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Program Studi Farmasi, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang telah diberikan selama menempuh studi di jurusan Farmasi.
4. Bapak Dr. Rer. Nat Nanang Fakhrudin, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Seluruh staff di Laboratorium Jurusan Farmasi Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua yang memerlukan dan memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan bidang farmasi khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Maret 2012

Penulis,



Ika Kurnia Dhewi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II STUDI PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.).....	4
2. Metode ekstraksi.....	6
3. Kromatografi lapis tipis.....	8
4. Tablet <i>effervescent</i>	9
5. Pemerian bahan.....	12
B. Landasan Teori.....	16
C. Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Bahan dan Alat.....	17
1. Bahan.....	17
2. Alat.....	17
B. Cara Penelitian.....	18
1. Skema kerja penelitian.....	18
2. Determinasi tanaman.....	19
3. Pembuatan dari ekstrak daging buah asam jawa.....	19

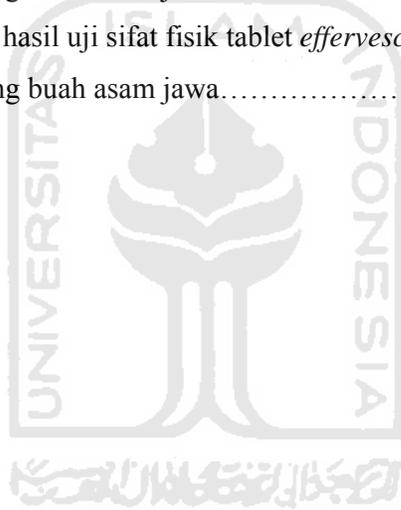
4. Pembuatan serbuk dari ekstrak daging buah asam jawa.....	19
5. Uji sifat fisik ekstrak dan kandungan kimia.....	19
6. Penentuan dosis.....	21
7. Pembuatan formula tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	22
8. Uji sifat fisik granul.....	22
9. Proses pembuatan tablet.....	24
10. Uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i>	25
C. Analisis Hasil.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Determinasi Tanaman Asam Jawa.....	27
B. Sifat fisik dan kandungan kimia dari ekstrak daging buah asam jawa.....	28
1. Perhitungan rendeman.....	28
2. Pemeriksaan organoleptik	29
3. Viskositas.....	29
4. Kadar air ekstrak asam jawa.....	29
5. Kandungan kimia dari ekstrak daging buah asam jawa.....	30
C. Sifat Fisik Granul <i>Effervescent</i> Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa.....	32
1. Kecepatan alir.....	33
2. Sudut diam.....	34
3. Volume pengetapan.....	35
4. Densitas massa.....	35
5. <i>Carr Index</i> (CI).....	36
D. Sifat Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa.....	37
1. Keseragaman bobot.....	38
2. Kekerasan.....	39
3. Kerapuhan	40

	4. Waktu larut.....	41
	5. Uji tanggapan rasa.....	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
	A. Kesimpulan.....	44
	B. Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA.....	45
	LAMPIRAN.....	47



DAFTAR TABEL

1. Tabel I	Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya.....	15
2. Tabel II	Formulasi tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa (<i>tamarindus indica</i> L.).....	22
3. Tabel III	<i>Carr Index</i> (CI).....	24
4. Tabel IV	Keseragaman bobot tablet menurut FI III.....	25
5. Tabel V	Data hasil uji organoleptis dan kandungan kimia ekstrak daging buah asam jawa.....	28
6. Tabel VI	Data hasil uji sifat fisik granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	32
7. Tabel VII	Data hasil uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	38



DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 1	Asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.).....	5
2.	Gambar 2	Struktur Kimia Asam Sitrat Anhidrat.....	12
3.	Gambar 3	Struktur Kimia Asam Tartrat.....	12
4.	Gambar 4	Struktur Kimia Natrium bikarbonat.....	13
5.	Gambar 5	Struktur Kimia Polietilen glikol.....	13
6.	Gambar 6	Struktur Kimia Laktosa Anhidrat.....	13
7.	Gambar 7	Gula Aren.....	14
8.	Gambar 8	Tanaman Stevia.....	15
9.	Gambar 9	Skema Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i> Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa.....	18
10.	Gambar 10	Buah Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.).....	27
11.	Gambar 11	Ekstrak Kental Daging Buah Asam Jawa.....	29
12.	Gambar 12	Hasil Pembacaan Spot KLT Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa (S) Dengan Komparator Saponin Quillaja Bark (P).....	30
13.	Gambar 13	Hasil Pembacaan Spot KLT Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa (S) Dengan Pembanding Tanin.....	31
14.	Gambar 14	Hasil Uji Pembuihan Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa.....	32
15.	Gambar 15	Grafik Hasil Uji Kecepatan Alir.....	33
16.	Gambar 16	Grafik Hasil Uji Sudut Diam.....	34
17.	Gambar 17	Grafik Hasil Uji Pengetapan	35
18.	Gambar 18	Grafik Hasil Uji Densitas Massa.....	36
19.	Gambar 19	Grafik Hasil Uji <i>Carr Index</i>	37
20.	Gambar 20	Tablet <i>Effervescent</i> Dari Ekstrak Daging Buah Asam Jawa.....	38
21.	Gambar 21	Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	40
22.	Gambar 22	Grafik Hasil Uji Kerapuhan.....	41
23.	Gambar 23	Grafik Hasil Uji Waktu Larut.....	42
24.	Gambar 24	Grafik Hasil Uji Tanggap Rasa.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Lampiran 1.	Surat keterangan uji kualitatif saponin dan tanin dari ekstrak daging buah asam jawa.....	46
2.	Lampiran2.	Data hasil uji kadar air dari ekstrak kental daging buah asam jawa.....	47
3.	Lampiran 3.	Data hasil uji viskositas dari ekstrak kental daging buah asam jawa.....	48
4.	Lampiran 4.	Data hasil uji sifat fisik granul, sifat fisik tablet, dan uji responden tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	49
5.	Lampiran 5.	Data hasil uji kecepatan alir granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	50
6.	Lampiran 6.	Data hasil uji sudut diam granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	51
7.	Lampiran 7.	Data hasil uji pengetapan granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	52
8.	Lampiran 8.	Data hasil uji densitas massa granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	54
9.	Lampiran 9.	Data hasil uji <i>carrs index</i> (CI) granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	55
10.	Lampiran 10.	Data hasil uji kadar air dalam granul <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	56
11.	Lampiran 11.	Data hasil uji keseragaman bobot tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	57
12.	Lampiran 12.	Data hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	58
13.	Lampiran 13.	Data hasil uji kerapuhan tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	59
14.	Lampiran 14.	Data hasil uji waktu larut tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	60

15. Lampiran 15.	Form uji tanggap rasa tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	61
16. Lampiran 16.	Data hasil uji tanggapan rasa tablet <i>effervescent</i> dari ekstrak daging buah asam jawa.....	63



**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* DARI EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTI-KOLESTEROL DENGAN VARIASI KADAR PEMANIS GULA
AREN DAN STEVIA**

INTISARI

Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) adalah tanaman yang mengandung senyawa saponin dan tanin yang telah terbukti berfungsi sebagai antikolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar gula aren dan stevia sebagai pemanis terhadap sifat fisik tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa. Ekstrak diperoleh dengan metode infundasi menggunakan aquadest dan dipekatkan dengan metode penguapan, selanjutnya dgranulasi dengan tambahan laktosa. Tablet dibuat 3 formula dengan metode pelepasan. Perbandingan gula aren dan stevia yang digunakan adalah 9% (formula I 75%:25%; formula II 50%:50%; formula III 25%:75%). 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 keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu larut, dan uji responden. Data yang diperoleh dibandingkan dengan parameter dari Farmakope Indonesia dan pustaka acuan lain. Hasil menunjukkan bahwa variasi pemanis yang digunakan mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan terlihat pada tingkat kerapuhan dan waktu larut tablet. Pada ketiga formula memiliki sifat kerapuhan >1%. Dengan tingkat kerapuhan tablet paling kecil pada formula II. Sedangkan, waktu larut tercepat berturut-turut dari formula I dengan waktu 3,37 menit, formula II dengan waktu 5,25 menit, dan formula III dengan waktu 7,21 menit. Dari ketiga formula, formula III merupakan formula yang paling disukai responden dengan skala penerimaan 36%.

Kata kunci: Asam jawa (*Tamarindus indica* L.), tablet *effervescent*, pemanis, gula aren, stevia.

THE FORMULATION OF EFFERVESCENT TABLETS FROM THE EXTRACT OF THE TAMARIND FRUIT AS ANTICHOLESTEROL WITH VARIATION CONCENTRATION PALM SUGAR AND STEVIA AS SWEETENER

The tamarind is a plant containing saponin and tannin compounds, which have been proven as an anticholesterol. This study aimed to investigate the effects of the variation in palm sugar and stevia contents on the physical properties of effervescent tablets extracted from the tamarind fruit. The extract was obtained by means of the infusion 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 palm sugar to the stevia were 9% (formula I 75%:25%; formula II 50%:50%; formula III 25%:75%). 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, the hardness, friability, dissolving time tests, and the respondent test, its compared to Indonesian pharmacopeia and other reference. The results of the analysis show that the variation in palm sugar and stevia contents affects the friability and dissolving time of the effervescent tablets. The three formula have friability properties >1%. With the smallest friability of the tablet on the formula II. Meanwhile, the fastest dissolve is formula I with a time of 3.37 minutes, the formula II with a time of 5.25 minutes, and the formula III with a time of 7.21 minutes. From three formula above, the formula III is the most preferred formula with scale respondents acceptance of 36 %.

Key words: Tamarind (*Tamarindus indica* L.), effervescent tablet, sweetener, palm sugar, stevia.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejak dulu tanaman asam, khususnya asam jawa, dikenal sebagai obat tradisional, bumbu dapur, kayu bangunan, dan merupakan salah satu komoditas ekspor potensial. Tanaman asam berpotensi untuk dikembangkan secara intensif dan berpola komersial karena nilai sosial dan ekonominya cukup tinggi. Tanaman asam dapat berfungsi untuk memperindah dan melindungi pekarangan rumah, jalan-jalan didalam kota, dan jalan raya. Disamping itu pohon asam juga berfungsi sebagai bahan penghijauan dan penahan angin serta banyak digunakan untuk memperbaiki lingkungan yang gersang dan tandus⁽¹⁾.

Asam jawa merupakan tanaman yang digunakan pada obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti demam, disentri, dan gangguan pencernaan⁽²⁾. Penelitian farmakologis menunjukkan bahwa asam jawa mempunyai aktivitas antibakteri, antikapang, efek hipoglikemik, efek hipokolesterolemik, anti-peradangan, hipolipomik, dan aktivitas antioksidan⁽³⁾. Daging buahnya dilaporkan mampu menurunkan kadar kolesterol darah total secara signifikan yang telah dibuktikan melalui penelitian klinis. Senyawa yang berperan sebagai antikolesterol adalah saponin dan tanin⁽⁴⁾.

Ketersediaan obat antikolesterol saat ini kebanyakan berbentuk kapsul dan tablet. Obat berbentuk kapsul dan tablet membutuhkan waktu yang lama untuk diabsorpsi oleh tubuh dan rasanya kurang disenangi. Untuk mengurangi rasa obat yang kurang disukai oleh konsumen dapat dibuat bentuk sediaan yang menarik dan memiliki rasa yang manis. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, pemanfaatan asam jawa diteliti untuk dimanfaatkan sebagai obat antikolesterol dalam sediaan obat yang lebih praktis. Selain itu, asam jawa bersifat mudah larut dalam air sehingga asam jawa memenuhi persyaratan utama untuk dibuatnya tablet *effervescent*.

Tablet *effervescent* adalah tablet yang menghasilkan gas (CO₂) sebagai hasil reaksi kimia bahan-bahan penyusun tablet dengan cairan pelarutnya (air). Tablet *effervescent* merupakan tablet yang digunakan untuk membuat minuman ringan

secara praktis. Kepraktisannya adalah tablet dapat melarut sendiri dengan adanya gas CO₂ yang membantu proses pelarutan. Bentuk sediaan seperti ini dapat meningkatkan tingkat kesukaan produk dan mempengaruhi aspek psikologis konsumen. Disamping itu, kesannya sebagai obat juga akan berkurang karena rasanya yang dapat menutupi rasa pahit sehingga dapat menarik minat konsumen yang tidak suka mengonsumsi obat-obatan.

Untuk memperbaiki rasa asam yang dihasilkan dari asam jawa, perlu penambahan pemanis dalam formulasi tablet *effervescent*. Pemanis yang digunakan adalah kombinasi gula aren dan stevia. Gula aren dan stevia merupakan pemanis alami yang aman dikonsumsi oleh penderita hiperkolesterol.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dengan variasi kadar pemanis yang sesuai sehingga diperoleh rasa dan sifat fisik tablet *effervescent* yang baik.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daging buah asam jawa dapat dibuat dalam sediaan tablet *effervescent*?
2. Bagaimana variasi kadar pemanis gula aren dan stevia terhadap sifat fisik tablet pada masing-masing formula?
3. Bagaimana tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan ekstrak daging buah asam jawa dibuat sediaan tablet *effervescent*.
2. Mengetahui pengaruh variasi kadar pemanis gula aren dan stevia terhadap sifat fisik tablet pada masing-masing formula.
3. Mengetahui tanggapan responden terhadap rasa tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa.

D. Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang farmasi khususnya pemanfaatan gula aren dan stevia sebagai bahan pemanis dalam sediaan tablet *effervescent*. Selain itu, juga dapat membantu penyediaan obat bahan alam khususnya asam jawa dalam bentuk sediaan modern yaitu tablet *effervescent* yang lebih praktis dalam pemakaiannya dan dengan rasa yang lebih menyenangkan sehingga dapat meningkatkan minat masyarakat untuk mengkonsumsinya.



BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.)

a. Klasifikasi Tanaman

Asam jawa diklasifikasikan menjadi (*Integrated Taxonomic Information System – Plant Data Base*)⁽⁵⁾ :

Dunia	: <i>Plantae-Plant</i>
Sub dunia	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub kelas	: <i>Risidae</i>
Bangsa	: <i>Fabales</i>
Suku	: <i>Fabaceae</i>
Marga	: <i>Tamrindus</i> L.
Jenis	: <i>Tamarindus indica</i> L.

Asam jawa tumbuh secara lambat dan dapat bertahan hidup lebih lama, mempunyai bentuk pohon yang besar dengan ketinggian mencapai 24-30 m dan keliling batang dapat mencapai 7,5 m. Daun berwarna hijau halus, berbulu terdiri dari daun menyirip, dan daun akan gugur pada musim panas⁽⁶⁾.

Buah berbentuk melengkung tidak teratur dan menonjol. Buah berwarna coklat atau keabu-abuan, pada awalnya adalah berkulit halus dengan daging berwarna hijau, sangat asam, dan lembut, biji belum berkembang. Kemudian setelah dewasa, buah akan berubah warna menjadi coklat atau coklat kemerahan. Setelah itu, kulit menjadi rapuh, mudah retak, dan kandungan air relatif lebih sedikit dibandingkan dengan buah asam jawa yang masih muda⁽⁶⁾.



Gambar 1. Asam jawa (*Tamarindus indica L.*)⁽⁷⁾.

Daging buah asam jawa sangat populer, dan digunakan dalam aneka bahan masakan atau bumbu diberbagai belahan dunia. Buah yang muda sangat masam rasanya, dan biasa digunakan sebagai bumbu sayur asam atau 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⁽⁶⁾.

Dalam sebuah penelitian klinis menunjukkan bahwa daging buah asam jawa memberikan efek terhadap profil lipid, tekanan darah sistolik dan diastolik serta berat badan pada manusia. Serbuk kering daging buah asam jawa pada dosis 15 mg/kg BB dilaporkan dapat menurunkan tingkat kolesterol total dan tingkat kolesterol LDL secara signifikan. Senyawa yang berperan sebagai antikolesterol adalah saponin dan tanin⁽⁴⁾.

Penelitian mengenai tanaman asam jawa Maiti *et al.*, pada tahun 2005, mengemukakan bahwa ekstrak air biji asam jawa dengan dosis 80 mg dan

120 mg/0.5 ml air distilata/100g bobot badan/hari selama 14 hari berpotensi sebagai antidiabetes karena menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang mempunyai kadar glukosa darah yang tinggi. Muthu *et al.* (2005) mengemukakan bahwa ekstrak metanol daun asam jawa berpotensi menghambat aktivitas *B. pseudomallei* secara *in vitro* pada konsentrasi 150 µg⁽⁸⁾. Tanaman asam jawa mengandung senyawa tanin, alkaloid, saponin, seskuiterpena, dan flobatamin melalui uji fitokimia. Asam jawa mempunyai spektrum aktivitas sebagai antibakteri dan berpotensi sebagai antibiotik untuk kemoterapi⁽⁹⁾.

2. Metode Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan 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. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas⁽¹⁰⁾.

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⁽¹¹⁾.

Ekstraksi meliputi distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang tidak dapat bercampur. Pelarut yang umum dipakai adalah air dan pelarut organik lain seperti klorofom, 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⁽¹²⁾.

Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infudasi, maserasi, perkolasi, dan sokletasi. Dari keempat metode tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik⁽¹²⁾:

a. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan 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 didalam panci mencapai 90°C sambil sesekali diaduk, infus diserai sewaktu masih panas dengan menggunakan kain flanel. Penyarian dengan cara ini menghasilkan 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⁽¹²⁾.

b. Maserasi

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. 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⁽¹²⁾.

c. Perkolasi

Merupakan proses melewati pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Perkolasi umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan⁽¹²⁾.

d. Sokletasi

Sokletasi adalah 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⁽¹²⁾.

3. 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⁽¹³⁾. 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⁽¹⁴⁾.

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, fluoresensi atau dengan radiasi menggunakan sinar ultraviolet.
- (c) Dapat dilakukan elusi secara menaik (*ascending*), menurun (*descending*), atau dengan cara elusi dua dimensi.
- (d) Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak.

Hasil pengukuran yang sering digunakan dalam kromatografi lapis tipis adalah harga R_f, dimana harga R_f untuk senyawa-senyawa murni dapat dibandingkan dengan harga R_f standar. Harga R_f dapat didefinisikan sebagai berikut⁽¹⁶⁾:

$$\text{Harga R}_f = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}} \dots\dots(1)$$

Harga R_f untuk senyawa-senyawa murni dapat dibandingkan dengan harga-harga standar. Perlu diperhatikan bahwa harga R_f yang diperoleh hanya berlaku untuk campuran tertentu dari pelarut dan penyerap yang digunakan⁽¹⁶⁾.

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 dibawah kondisi kromatografi yang sama, nilai Rf akan besar bila senyawa tersebut kurang polar dan berinteraksi dengan *adsorbent* polar dari plat kromatografi lapis tipis. Nilai Rf dapat dijadikan bukti dalam mengidentifikasi senyawa. Bila identifikasi nilai Rf memiliki nilai yang sama maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau mirip. Sedangkan, bila nilai Rfnya berbeda, senyawa tersebut dapat dikatakan merupakan senyawa yang berbeda⁽¹⁷⁾.

4. Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan CO₂ secara serentak. Bila tablet 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. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak⁽¹⁸⁾.

Keuntungan tablet effervescent sebagai suatu bentuk sediaan obat adalah⁽¹⁹⁾:

(1) 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⁽¹⁹⁾.

(2) 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⁽¹⁹⁾.

(3) 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⁽¹⁹⁾.

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

Secara sederhana proses pembuatan tablet *effervescent* dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu⁽²⁰⁾ :

(1) Proses pencampuran

Proses pencampuran ini bertujuan untuk mendapatkan massa tablet yang homogen. Tujuan ini bisa dicapai apabila sifat fisik penyusun campuran dan faktor lainnya yang mempengaruhi proses pencampurannya adalah sama. Sifat fisik partikel yang mempengaruhi pencampuran adalah ukuran, bentuk, densitas, dan kelembapan yang rendah, sebaiknya kelembapan relatif (RH) dibawah 25%⁽²⁰⁾.

(2) Proses pembuatan tablet

Proses pembuatan tablet harus dilakukan pada ruang khusus sehingga bisa diukur kelembapan relatifnya kira-kira dibawah 25%. Apabila RH-nya tidak dibawah 25% maka proses pembuatan tabletnya akan rusak dan sukar tercapai tablet yang stabilitasnya bagus. Semakin cepat pembuatan tablet maka akan menaikkan suhu sehingga tablet akan lengket⁽²⁰⁾.

Bahan-bahan tambahan dalam pembuatan tablet *effervescent*⁽²¹⁾ :

(1) Sumber asam

Sumber asam meliputi bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana menjadi asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam pada proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan karbondioksida. Bahan yang mengandung asam yang paling sering digunakan dalam reaksi *effervescent* adalah *food acid*, seperti asam sitrat, asam malat, asam fumarat, asam tartat, dan asam suksinat⁽²¹⁾.

(2) Sumber karbonat

Digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa karbondioksida pada tablet *effervescent*. Bentuk karbonat maupun bikarbonat keduanya sangat diperlukan untuk menimbulkan reaksi karbonasi, seperti natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium karbonat, dan kalium bikarbonat⁽²²⁾.

(3) Bahan pelicin

Bahan pelicin dapat ditambahkan secara internal maupun eksternal. Bahan pelicin internal ditambahkan ke dalam campuran granul dan termasuk kedalam 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⁾.

(4) Bahan pengisi

Bahan pengisi ditambahkan untuk membuat kecocokan massa juga untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung untuk memacu aliran. Bahan pengisi harus *inert* atau stabil. Pada pembuatan tablet *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti sorbitol, manitol, laktosa, dan sukrosa⁽²¹⁾.

(5) Bahan pengikat

Bahan pengikat berfungsi mengikat serbuk menjadi granul tablet melalui gaya adhesi atau menaikkan kekompakan daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan massa granul yang keras sehingga tablet yang mempunyai waktu hancur yang lama⁽²¹⁾.

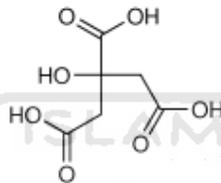
(6) Bahan tambahan

Dalam tablet *effervescent* biasanya ditambahkan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa tablet. Yang paling penting adalah bahan tersebut tidak menghasilkan residu. Rasa yang umum ditambahkan adalah rasa manis yang berasal dari manitol, dekstrosa, sakarin, sukrosa, dan aspartam⁽²¹⁾.

5. Pemerian Bahan

a. Asam sitrat

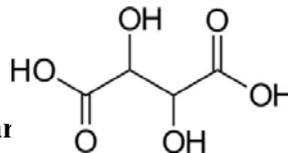
Asam sitrat berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Mengandung tidak kurang dari 99,5 % dan tidak lebih dari 100,5 % $C_6H_8O_7$ dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering⁽¹⁶⁾. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut etanol, agak sukar larut dalam eter. Berfungsi sebagai bahan penghancur⁽²³⁾.



Gambar 3. Struktur kimia asam sitrat anhidrat⁽²²⁾.

b. Asam tartarat

Asam tartarat yang dikeringkan diatas fosfor pentoksida P selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7 % dan tidak lebih dari 100,5 % $C_4H_6O_6$. Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam, dan stabil diudara⁽²²⁾. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol⁽²³⁾. Berfungsi sebagai bahan penghancur.

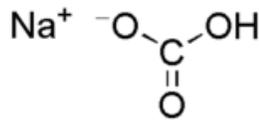


Gambar 1 tartrat⁽²²⁾.

c. Natrium bikarbonat

Natrim bikarbonat tidak mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 100,5 % $NaHCO_3$ dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur, putih, stabil diudara 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⁽²²⁾. Kelarutan larut dalam air, tidak larut dalam etanol. Berfungsi sebagai penahan⁽²³⁾.



Gambar 5. Struktur kimia natrium bikarbonat⁽²²⁾.

d. PEG 4000

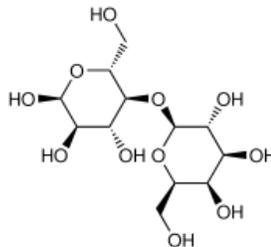
PEG 4000 adalah polietilenglikol, $\text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$, harga n antara 68 dan 84. Senyawa ini berbentuk serbuk licin putih atau potongan putih kuning gading, praktis tidak berbau, tidak berasa. Mudah larut dalam air, dalam etanol (95%), dan dalam kloroform, praktis tidak larut dalam eter⁽²²⁾.

PEG 4000 merupakan pelicin yang efektif digunakan pada sediaan tablet *effervescent* karena sifatnya yang mudah larut dalam air. Adanya gugus alkoholik menyebabkan kelarutannya dalam air sekitar 67%. PEG 4000 berperan sebagai *binder* dan *dry lubricant* untuk membentuk struktur laminar sehingga cocok digunakan untuk pembuatan tablet *effervescent*.

e. Laktosa

Gambar 6. Struktur kimia polietilen glikol⁽²²⁾.

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. Mudah larut dalam air tapi perlahan-lahan, praktis tidak larut dalam alkohol⁽²²⁾.



Gambar 7. Struktur kimia laktosa anhidrat⁽²²⁾.

f. Gula aren

Dalam proses pembuatannya, gula aren umumnya lebih alami sehingga zat-zat tertentu yang terkandung di dalamnya tidak mengalami kerusakan dan tetap utuh. Serta tidak membutuhkan proses penyulingan yang berkali-kali atau menggunakan tambahan bahan untuk memurnikannya⁽²⁴⁾.

Kalori yang terkandung di dalam gula aren lebih kecil dibandingkan dengan gula putih. Gula aren memiliki nilai indeks glikemik yang lebih rendah yaitu sebesar 35 sedangkan pada gula pasir indeks glikemiknya sebesar 58. Indeks glikemik (GI) adalah skala atau angka yang diberikan pada makanan tertentu berdasarkan seberapa besar makanan tersebut meningkatkan kadar gula darahnya, skala yang digunakan adalah 0-100. Indeks glikemik disebut rendah jika berada di skala kurang dari 50, indeks glikemik sedang jika nilainya 50-70, dan indeks glikemik tinggi jika angkanya di atas 70⁽²⁴⁾.

Para ahli mengungkapkan nilai indeks glikemik yang lebih rendah ini membuat gula aren lebih aman dikonsumsi dan tidak menyebabkan lonjakan kadar gula darah yang signifikan, sehingga bisa membahayakan tubuh terutama bagi penderita diabetes. Serta semakin gelap warna gula, maka jejak nutrisinya cenderung lebih banyak. Selain kandungan gulanya yang lebih sedikit, gula aren juga diketahui mengandung senyawa-senyawa lain yang bermanfaat seperti *thiamine*, riboflavin, asam askorbat, protein, dan juga vitamin C⁽²⁴⁾.



Gambar 8. *Gula aren*⁽²⁴⁾.

g. Stevia

Stevia adalah tanaman perdu yang tumbuh pada tempat dengan ketinggian 500-1000 m di atas permukaan laut, di dataran rendah stevia akan cepat berbunga dan mudah mati apabila sering dipanen. Suhu yang cocok berkisar antara 14-27 °C dan cukup mendapat sinar matahari sepanjang hari. Terdapat beberapa cara untuk memperbanyak stevia, yaitu dengan

mengecambahkan biji stevia, stek batang, pemisahan rumpun ataupun dengan kultur jaringan. Bagian tanaman stevia yang digunakan sebagai pemanis adalah daunnya⁽²⁵⁾.



Gambar 9. *Tanaman stevia*⁽²⁵⁾.

Stevia memiliki beberapa keunggulan antara lain tingkat kemanisannya yang mencapai 200-300 kali kemanisan tebu serta rendah kalori sehingga aman dikonsumsi oleh penderita diabetes dan obesitas. Selain itu, stevia juga bersifat non-karsinogenik. Zat pemanis dalam stevia yaitu steviosida dan rebaudiosida tidak dapat difermentasikan oleh bakteri di dalam mulut menjadi asam. Asam ini yang apabila menempel pada email gigi dapat menyebabkan gigi berlubang. Oleh karena itu, stevia tidak menyebabkan gangguan pada gigi⁽²⁵⁾.

Tabel I. *Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya*⁽²⁶⁾.

Per 2 sendok teh gula	Stevia (natural)	Gula (natural)	Aspartam (buatan)	Sakarín (buatan)
Kalori	0	32	0	0
Karbohidrat total	0	8g	1g	1g
Indeks glikemik	0	70	0	0

B. Landasan Teori

Buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol darah total secara signifikan melalui uji klinis yang telah dilakukan oleh A.S.M. Maruf *et al.*, pada tahun 2006. Kandungan yang dimiliki buah asam jawa adalah senyawa kimia saponin dan tanin yang berperan dalam aktivitas antikolesterol. Penyakit ini sangat umum dimasyarakatkan dan banyak masyarakat yang lebih memilih obat herbal sebagai terapi. Namun, karena pemakaian asam jawa ini tidak praktis dimana harus direbus dahulu, maka dibuatlah sediaan *effervescent* untuk mempermudah pemakaian yang lebih menjamin khasiat dan efek terapi dengan pengaturan dosis yang tepat. Untuk mendukung khasiat yang lebih besar dari asam jawa digunakan gula aren dan stevia sebagai pemanis dimana kedua pemanis ini tidak akan meningkatkan kadar kolesterol, justru membantu kadar kolesterol tetap terjaga. Digunakan tiga variasi kadar pemanis gula aren dan stevia.

C. Hipotesis

Ekstrak daging buah asam jawa diduga dapat dibuat dalam suatu formulasi sediaan tablet *effervescent*, dengan kombinasi variasi kadar bahan pemanis gula aren dan stevia yang dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* serta dapat diterima oleh responden.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar yang diperoleh dari PT. Lion Super Indo.

Bahan lain yang digunakan adalah aquadest yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Indonesia; laktosa (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco; asam sitrat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco; asam tartat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco; natrium bikarbonat (kualitas farmasetis) yang diperoleh dari PT. Brataco; PEG 4000 yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Indonesia; gula stevia dan gula aren yang diperoleh dari PT. Lion Super Indo.

Serta bahan-bahan yang digunakan untuk KLT berupa fase diam yaitu plat silika gel GF₂₅₄; pembanding *tannin acid*, pembanding saponin from *Quillaja bark*; kloroform : methanol (95:5); butanol : asam asetat : air (3:1:1); anisaldehyd asam sulfat dari ferri kloroform; diperoleh dari Laboratorium Pengujian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

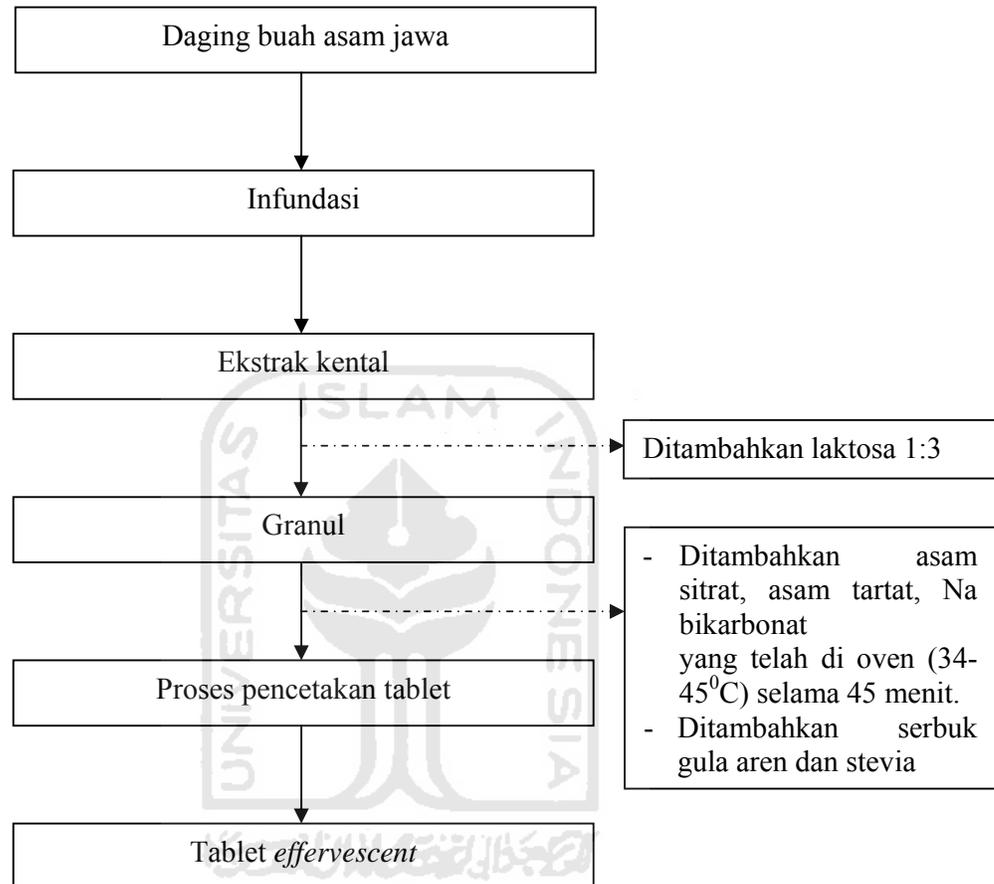
2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah panci infusa; kompor; termometer; alat penyaring; neraca elektrik merk metler toledo type PL303, penangas air; alat porselen; lampu UV 254 nm dan 366 nm, bejana pengembang; pipa kapiler; cawan petri; seperangkat alat gelas (*pyrex*), oven; ayakan *mesh* 14; *mesh* 40; *mesh* 60; mortir ; stamper; mesin tablet *single punch* merk korsch type EK O; *stopwatch*; pengukur sifat alir; alat pengetapan; *hardness tester* merk erweka; *friability tester* merk erweka type T-200; alat penghisap debu.

B. Cara Penelitian

1. Skema Kerja

Proses penelitian formulasi tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat pada bagan ini:



Gambar 10. Skema pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman akan dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan buku panduan yaitu *Flora of Java*.

2. Pembuatan ekstrak daging buah asam jawa

Campur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan diatas tangas air secukupnya, mulai suhu 90°C sambil sekali-kali diaduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infus yang dikehendaki⁽²²⁾.

Infus asam jawa yang mengandung lendir tidak boleh diperas. Asam jawa sebelum dibuat infus dibuang bijinya dan diremas dengan air hingga diperoleh massa seperti bubur⁽²²⁾.

3. Pembuatan serbuk ekstrak daging buah asam jawa

Ekstrak cair daging buah asam jawa dikentalkan dengan menggunakan metode penguapan. Ekstrak kental selanjutnya ditambahkan pengisi laktosa dengan perbandingan 1:3 sehingga diperoleh granul dari ekstrak daging buah asam jawa.

4. Uji sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak daging buah asam jawa

a. Rendemen

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

b. Uji organoleptis

Tujuan dari parameter organoleptis ekstrak yaitu pengenalan awal yang sederhana seobyektif mungkin. Pemeriksaan organoleptis meliputi : bentuk, warna, rasa, dan bau yang akan dilakukan pada ekstrak daging buah asam jawa.

c. Uji kekentalan

Alat yang digunakan adalah *viscometer brookfield*. Ekstrak daging buah asam jawa dimasukkan dalam gelas beaker 50 ml, kemudian dipasang pemutar dan dicelupkan pada gelas beaker yang berisi ekstrak. Nyalakan *viscometer*, maka besarnya kekentalan akan ditunjukkan oleh *viscometer*.

d. Uji Kadar Air

Serbuk ditimbang sebanyak 5 gram dan ditaburkan di atas permukaan piringan alat *Moisture Balance*. Suhu diatur 105° C, selanjutnya serbuk dikeringkan hingga bobot konstan. Persentase kandungan air dapat langsung dibaca pada skala yang terdapat pada alat⁽²⁷⁾.

e. Uji Kandungan Kimia

Analisis secara kualitatif ini penting dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya komponen senyawa aktif didalam ekstrak yang telah dibuat. Sediaan yang baik mempunyai kandungan senyawa aktif yang cukup untuk dapat memberikan efek terapi yang diharapkan. Adapun senyawa utama yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah kandungan senyawa saponin dan tanin yang terkandung di dalam ekstrak daging buah asam jawa yang berperan sebagai antikolesterol.

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, ditotolkan 5µl pada plat silika gel 60 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 dibawah sinar UV 254 nm dan 365 nm, serta disemprot dengan pereaksi ferri klorida.

Sedangkan untuk uji saponin, dilakukan dengan dua metode yaitu metode sederhana (pembuihan) dan metode KLT secara kualitatif.

Untuk pengujian senyawa saponin melalui KLT adalah dengan menimbang kurang lebih 100 mg ekstrak kental, dimasukkan dalam labu dengan ditambahkan 10 ml asam sulfat 2N dan direfluk dengan pendingin

balik selama 30 menit. Kemudian hasil refluk didinginkan dan diekstraksi dengan 5 ml kloroform. Pada hasil ekstraksi, fase kloroform diambil dan diuapkan dengan nitrogen serta diadddkan 500 μ l. Selanjutnya ditotolkan 10 μ l pada plat silika gel 60 GF 254, dimasukkan dalam chamber yang telah jenuh oleh fase gerak yaitu kloroform dan metanol dengan perbandingan 95:5 dan dielusikan hingga batas. Kemudian plat dikeringkan dan diamati dibawah sinar UV dengan disemprot pereaksi anisaldehyd asam sulfat. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 110°C hingga spot maksimum.

Sedangkan untuk uji metode pembuihan adalah dengan melarutkan 0,5 g ekstrak kental asam jawa dalam 10 ml aquadest panas. Larutan ini dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat. Selanjutnya diukur tinggi buihnya dan ditambahkan 1 tetes larutan asam klorida 2N. Bila setelah penambahan HCL 2N buih yang terbentuk masih ada, maka menunjukkan bahwa larutan mengandung senyawa saponin.

11. Penentuan dosis

Pertimbangan dosis ekstrak daging buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh A.S.M. Maruf Iftekhar *et al.* dalam *Park Journal Pharmacy Science* yaitu sebanyak 15 mg/kg BB ekstrak dua kali sehari sebagai antikolesterol⁽¹⁾. Sebanyak 15 mg/kg BB ekstrak kemudian diserbuk dengan laktosa dengan melakukan orientasi terlebih dahulu untuk mendapatkan serbuk kering yang sesuai dengan jumlah laktosa yang sesuai.

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan dosis (dewasa)} &= 15 \text{ mg} \times 70 \text{ kg (bobot dewasa)} \\ &= 1050 \text{ mg ekstrak asam jawa 2 kali sehari} \end{aligned}$$

Pada penelitian ini dilakukan pemecahan dosis menjadi 525 mg 4 kali sehari, tiap tablet *effervescent* mengandung ekstrak daging buah asam jawa 525 mg dengan bobot tiap tablet 6000 mg.

12. Pembuatan formula tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa

Dalam pembuatan tablet *effervescent* dilakukan kombinasi variasi kadar pemanis yang digunakan dengan kadar pemanis 9%. Variasi yang dilakukan adalah dalam formula I mengandung gula aren 75% dan stevia 25%, formula II mengandung gula aren 50% dan stevia 50%, dan formula III mengandung gula aren 25% dan stevia 75%. Data formulasi tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dapat dilihat pada tabel II:

Tabel II. Formula tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dengan variasi gula aren dan stevia.

Bahan (mg)	Formula I (mg)	Formula II (mg)	Formula III (mg)
Serbuk ekstrak daging buah asam jawa	525	525	525
Laktosa	1575	1575	1575
Asam sitrat	567	567	567
Asam tartat	1053	1053	1053
Na bikarbonat	1620	1620	1620
PEG 4000	360	360	360
Gula aren	405	270	135
Stevia	135	270	405

Keterangan :

Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% dalam 9%
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% dalam 9%
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% dalam 9%
 Bobot total tablet : 6000 mg

6. Uji sifat fisik granul

a. Waktu alir

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 *stopwatch* sampai semua granul melewati corong.

$$K_a = \frac{\text{bobot granul}}{\text{waktu yang diperlukan granul untuk melewati corong}} \dots\dots\dots(i)$$

b. Sudut diam

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 antara 25-45° menunjukkan sifat alir yang bagus. Sudut diam dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots(ii)$$

α = sudut diam, h = tinggi, r = jari-jari

c. Uji pengetapan

Granul dituang pelan-pelan ke dalam gelas ukur sampai volume V_o . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor dihidupkan. Catat perubahan volume pada tap 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 (%).

$$\%T = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100 \% \dots\dots\dots(iii)$$

V_o = volume awal, V_t = volume setelah pengetapan

d. Uji 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.

$$P = \frac{(\text{bobot gelas ukur} + \text{granul}) - \text{bobot gelas ukur kosong}}{\text{Volume gelas ukur}} \dots\dots\dots(iv)$$

e. Carr Index (CI)

Carr Index (CI) yang 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:

$$CI = \frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100 \% \dots\dots\dots(v)$$

Untuk menafsirkan hasil dari CI dapat dilihat tabel berikut ini:

Tabel III. *Carr Index* (CI)

<i>Carr Index</i> (%)	Dekripsi	Keterangan
5 – 10	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	

7. Proses pembuatan tablet

Metode yang digunakan pada proses pembuatan tablet adalah metode peleburan. Dalam metode ini, satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi percampuran serbuk. Sebelum dicampur, masing-masing bahan terlebih dahulu dihaluskan dengan cara setelah disalurkan melewati ayakan *mesh* 40 untuk memantapkan keseragaman atau meratanya campuran. Granul ekstrak daging buah asam jawa kemudian berturut-turut ditambah asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat, dan gula aren sambil diaduk. Mencampur bahan-bahan ini dilakukan dengan cepat dan pada lingkungan yang kadar kelembapannya rendah untuk mencegah terhisapnya uap-uap air dari udara oleh bahan-bahan kimia dan oleh reaksi kimia yang terjadi lebih dini. Setelah selesai pengadukan, campuran bahan diletakkan diatas nampan yang sesuai dan dimasukkan dalam oven pada suhu 45°C selama 45 menit. Panas akan menyebabkan lepasnya kristal dari asam sitrat yang kemudian akan melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia, dan lepasnya karbondioksida. Ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat, campuran serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan yang diinginkan, ayakan yang digunakan pada proses ini adalah ayakan *mesh* 14 untuk membuat granul. Kemudian dilakukan penambahan bahan pelicin dan pemanis sebelum dilakukan proses pencetakan tablet. Gula *stevia* merupakan pemanis yang digunakan pada penelitian tidak ikut dipanaskan dalam oven bersama bahan lain

8. Uji sifat fisik tablet *effervescent*

a. Keseragaman bobot

Dua puluh tablet *effervescent* ditimbang satu persatu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung harga rata-rata, standar deviasi, dan persen penyimpangan bobot. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam farmakope Indonesia.

Tabel IV. Keseragaman bobot tablet menurut FI III

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata (%)	
	A	B
< 25 mg	15	30
26 mg – 150 mg	10	25
151 mg – 300 mg	7,5	20
> 300 mg	5	10

b. Kekerasan

Sepuluh tablet diletakkan satu persatu pada alat *hardness tester*. Alat ini secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut. Kekerasan tablet adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan selama proses pembuatan, pengemasan, distribusi hingga saat tablet sampai ke konsumen, dan selama proses penyimpanan.

c. Kerapuhan

Dua puluh tablet dibebaskan dengan aspirator kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke *friability tester*. Alat dihidupkan dan diputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Setelah selesai tablet dikeluarkan dari alat, dibebaskan, dan ditimbang kembali.

$$\% \text{ kerapuhan} = \frac{\text{Selisih berat tablet sebelum dan sesudah pengujian} \dots (vi)}{\text{Berat tablet mula-mula}}$$

d. Waktu larut

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

e. Uji responden

Uji tanggapan rasa dilakukan dengan memberikan angket pada 20 orang responden untuk menilai rasa dari tablet *effervescent* yang dibuat, untuk mengetahui tablet tersebut diterima atau tidak oleh responden.

C. Analisis hasil

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

1. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap parameter dari Farmakope Indonesia dan 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% bobot awal, dan waktu larut tablet 1-2 menit.

2. Pendekatan deskriptif

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

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman Asam Jawa

Tanaman asam jawa yang akan digunakan terlebih dahulu diidentifikasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia. Dengan menggunakan literatur kunci determinasi *Flora of Java*, determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman

Tujuan dilakukannya determinasi adalah untuk memastikan kebenaran tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini sehingga terhindar dari kesalahan dalam pengambilan sampel analisis fitokimia.

Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan, terbukti bahwa tanaman yang akan digunakan adalah *Tamarindus Indica* L. Hasil determinasi tanaman asam jawa adalah 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-333b-35a-134a-135b-136b-137a-138b-139b-140a-141b-142b-143b-147b-156b-157a-158a-159a (72.Tamaricaceae). Adapun gambar makroskopik buah *Tamarindus indica* L. dapat dilihat pada gambar 11:



Gambar 11. Buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

B. Sifat fisik dan kandungan kimia dari ekstrak daging buah asam jawa

Uji sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan yang akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet. Kriteria-kriteria tersebut nantinya akan menjadi standar sifat fisik ekstrak daging buah asam jawa pada produksi tablet berikutnya. Adapun hasil uji sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak asam jawa tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. Data hasil uji sifat fisik dan kandungan kimia dari ekstrak daging buah asam jawa

Organoleptis	Parameter	Keterangan
	Bentuk	Cairan kental
	Warna	Coklat
	Bau	Khas
	Rasa	Asam agak pahit
Viskositas	Hasil uji	
	<i>Centipose (cP)</i>	Persen (%)
	(X±SD)	75584±699,7
	(CV%)	0,93
Kadar air	Hasil uji	
	(X±SD)	12,94±1,265
Kandungan Kimia	Senyawa	
	Saponin	Tanin
	Rf	0,40
	Warna	0,86

6. Perhitungan rendemen

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen}(\%) &= \frac{\text{Daging buah asam jawa}}{\text{Ekstrak kental asam jawa}} \times 100\% \\
 &= \frac{2,1 \text{ kg}}{3,3 \text{ kg}} \times 100\% \\
 &= 63,64\%
 \end{aligned}$$

Uji sifat fisik ekstrak diawali dengan perhitungan rendemen untuk mengetahui jumlah ekstrak kental yang dihasilkan. Dari 10 kg asam jawa, diperoleh 3,3 kg daging buah asam jawa dan menghasilkan ekstrak kental sebesar 2,1 kg, diperoleh rendemen sebesar 63,64 %.

7. Pemeriksaan Organoleptis

Merupakan identifikasi awal terhadap ekstrak daging buah asam jawa. Pemeriksaan ini dilakukan secara visual untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan. Hasil dari pemeriksaan organoleptis ekstrak daging buah asam jawa tertera didalam tabel V.

Adapun ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat pada gambar 12:



Gambar 12. *Ekstrak kental daging buah asam jawa*

8. Viskositas

Dari data table diatas maka dapat dikatakan bahwa kekentalan ekstrak daging buah asam jawa memenuhi persyaratan untuk dibuat menjadi sediaan tablet.

9. Kadar air ekstrak daging buah asam jawa

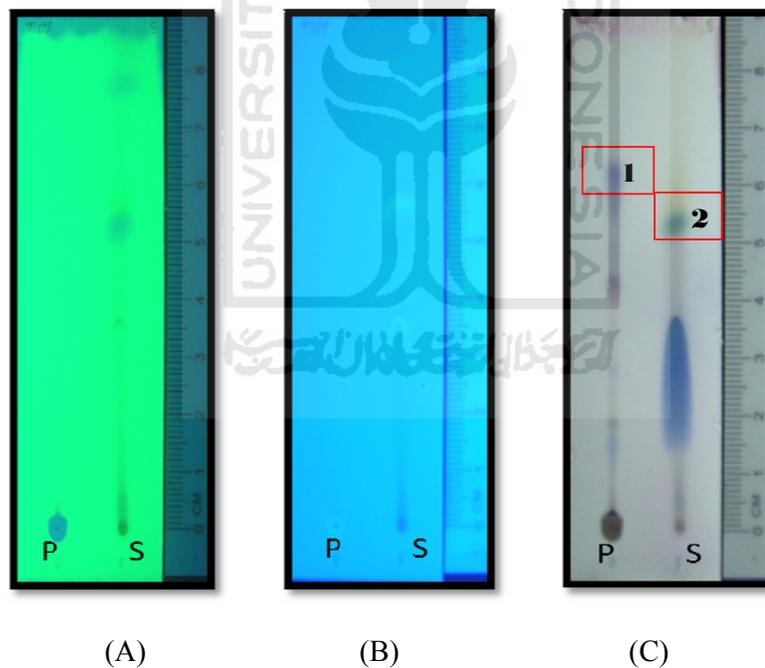
Penetapan kadar air merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen. Tinggi rendahnya kandungan air sangat menentukan stabilitas ekstrak. Tingginya kandungan air menyebabkan tidak stabilnya ekstrak seperti mudah tercemar bakteri dan kapang.

Dari tabel V dapat dilihat bahwa didalam ekstrak daging buah asam jawa memiliki kadar air sebesar 12,94%. Menurut literatur, kadar air yang baik dalam ekstrak kurang dari 20%. Dengan demikian, kadar air dalam ekstrak daging buah asam jawa telah memenuhi persyaratan.

10. Kandungan Kimia Ekstrak Daging Buah asam Jawa

Uji ini bersifat kualitatif karena hanya bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan kimia dari ekstrak daging buah asam jawa berdasarkan pola kromatogram terhadap standar. Uji ini dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) yang bertujuan untuk mengetahui apakah kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak daging buah asam jawa sesuai dengan kandungan zat aktif yang diinginkan. Senyawa yang akan diidentifikasi adalah senyawa saponin dan tanin yang merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas antikolesterol pada daging buah asam jawa.

Untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya senyawa saponin dalam ekstrak kental daging buah asam jawa, digunakan eluen yang sesuai. Digunakan fase diam berupa silika gel 60 GF254 dan fase gerak, kloroform : metanol dengan perbandingan 95 : 5. Senyawa pembanding yang digunakan adalah saponin dari *Quillaja bark*. Berikut ini merupakan gambar hasil KLT uji saponin:

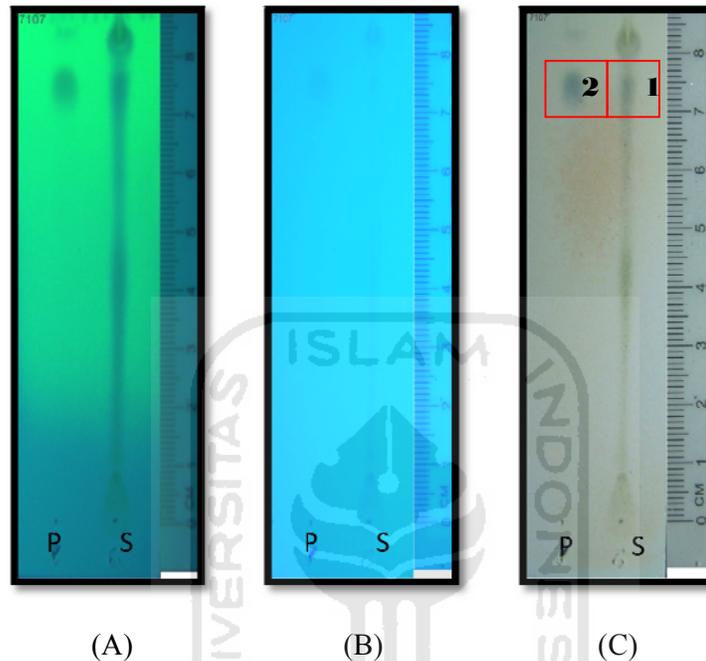


Keterangan :

- (1) Spot yang terbentuk dari ekstrak daging buah asam jawa
- (2) Spot yang terbentuk dari pembanding saponin
- (A) Spot yang terbentuk pada UV 254 nm
- (B) Spot yang terbentuk pada UV 365 nm
- (C) Spot yang terbentuk pada UV Visibel

Gambar 13. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa (S) dengan komparator saponin *Quillaja bark* (P).

Sedangkan untuk pengujian senyawa tanin dalam ekstrak kental daging buah asam jawa, digunakan fase diam berupa silika gel GF254 dan fase gerak butanol : asam asetat : air dengan perbandingan 3:1:1 serta senyawa pembandingnya adalah *tannin acid*. Berikut ini merupakan gambar hasil KLT uji tanin :



Keterangan :

- (1) Spot yang terbentuk dari ekstrak daging buah asam jawa
- (2) Spot yang terbentuk dari pembanding tanin
- (A) Spot yang terbentuk pada UV 254 nm
- (B) Spot yang terbentuk pada UV 365 nm
- (C) Spot yang terbentuk pada UV Visibel

Gambar 14. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak asam jawa (S) dengan pembanding tanin (P)

Data hasil uji pembacaan warna KLT pada UV visibel dapat dilihat pada tabel V. Dari gambar kromatogram terlihat bahwa ekstrak daging buah asam jawa mengandung zat aktif yang diinginkan yaitu saponin dan tanin. Hal ini diperkuat juga dengan harga Rf yang dihasilkan ekstrak daging buah asam jawa mendekati harga Rf standar saponin (0,40) dan tanin (0,86). Selain menggunakan metode KLT, digunakan juga metode pembuihan untuk mengidentifikasi senyawa saponin pada ekstrak daging buah asam jawa. Terbentuknya buih 4-5 cm setelah dilakukannya pengocokan secara kuat terhadap 0,5 gram ekstrak kental daging

buah asam jawa yang dilarutkan dengan 10 ml air panas aquadest. Buih tersebut tidak hilang dengan penambahan 1 tetes klorida 2N. Terbentuknya buih yang mantap tersebut membuktikan adanya saponin pada ekstrak kental daging buah asam jawa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daging buah asam jawa mengandung senyawa saponin dan tanin. Adapun hasil uji pembuihan zat aktif dapat dilihat pada gambar 15:



Gambar 15. Hasil uji pembuihan ekstrak daging buah asam jawa

C. Sifat Fisik Granul *Effervescent* Ekstrak Daging Buah Asam Jawa

Tujuan dari uji sifat fisik granul adalah untuk mengetahui granul dapat mengalir dengan baik selama proses penabletan. Karena dapat mempengaruhi keseragaman bobot tablet dan juga keseragaman kandungan zat aktifnya. Uji granul yang dilakukan meliputi kecepatan alir, sudut diam, pengetapan, densitas massa, dan *carr index* (CI). Adapun hasil uji sifat fisik granul disajikan dalam tabel VI:

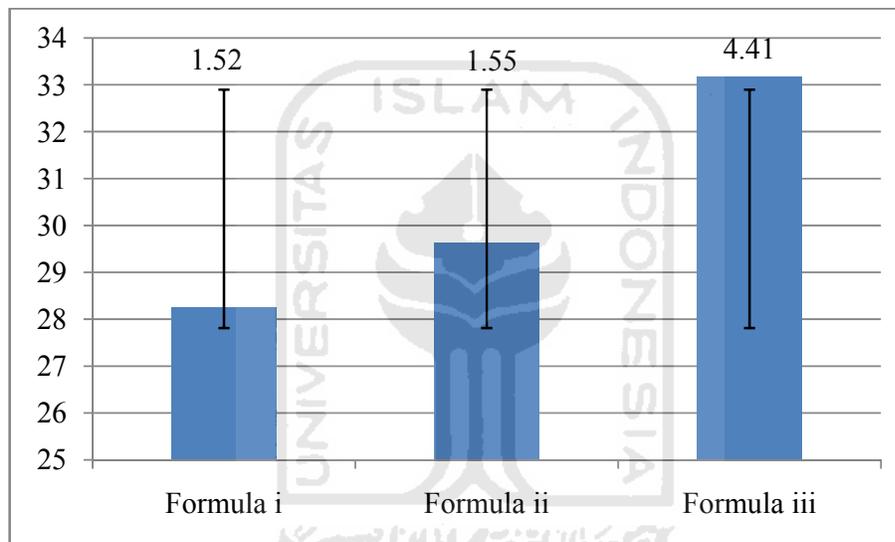
Tabel VI. Hasil uji sifat fisik granul *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa

Sifat Fisik Granul	Formula I	Formula II	Formula III
Kecepatan alir (g/detik)	26,73±1,52	28,08±1,55	28,77±4,41
Sudut diam (°)	26,64±2,25	26,47±0,21	25,58±1,67
Pengetapan (%)	6,2±0,84	6,8±1,30	8,2±2,49
Densitas massa (g/ml)	0,74±0,01	0,75±0,03	0,68±0,01
<i>Carr index</i> (CI)	6,23±0,64	6,86±1,30	8,12±2,26

Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII= Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

6. Kecepatan alir

Uji kecepatan alir dilakukan untuk mengetahui waktu alir granul baik atau tidak. Menurut Parrot (1971), 100 gram granul yang memiliki waktu alir yang lebih dari 10 detik akan mengalami kesulitan dalam waktu penabletan. Karena granul dengan aliran yang kurang baik akan menyebabkan aliran granul dari *hopper* kedalam *die* tidak sempurna, akibatnya bobot tablet yang dihasilkan tidak konstan dan dapat mempengaruhi keseragaman bobot tablet. Mudah tidaknya aliran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, sifat permukaan granul, densitas, dan kelembapan relatif. Adapun hasil dari uji kecepatan alir granul disajikan dalam grafik berikut ini:



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

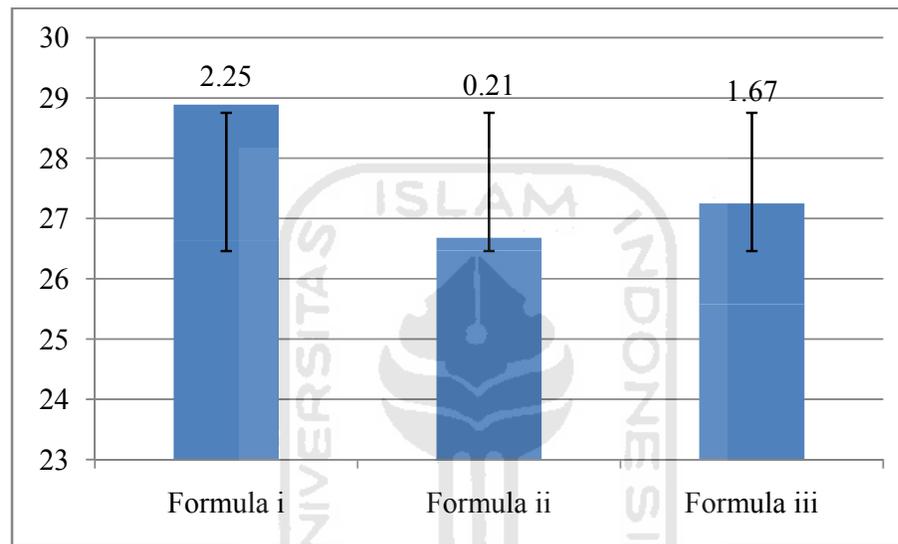
Gambar 16. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap kecepatan alir massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik dapat dilihat bahwa seluruh formula dari granul *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki waktu alir kurang dari 10 detik. Dengan waktu kecepatan alir tercepat berturut-turut adalah formula III, formula II, dan formula I. Semakin besar komposisi stevia, maka waktu alir semakin cepat. Hal ini dipengaruhi dari bentuk partikel stevia yang sangat halus dan seragam sehingga stevia lebih mempunyai kemampuan mengisi rongga-rongga diantara granul dibandingkan dengan gula

aren yang mempunyai ukuran partikel lebih besar. Dengan terisinya rongga diantara granul maka waktu yang dibutuhkan granul melewati corong lebih cepat.

7. Sudut Diam

Sudut diam digunakan sebagai salah satu parameter dari daya alir granul yang mempunyai tujuan sama dengan uji kecepatan alir yaitu untuk mengetahui baik tidaknya kecepatan alir granul. Sudut diam yang baik antara 25-45°. Adapun hasil dari uji sudut diam disajikan dalam grafik berikut :



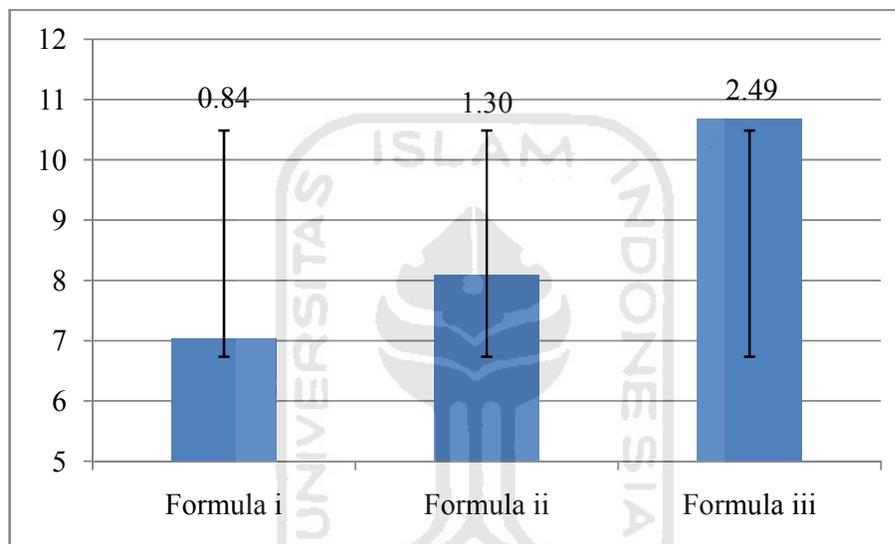
Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 17. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap sudut diam massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik dapat dilihat bahwa seluruh formula dari granul *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa memiliki sudut diam yang memenuhi persyaratan yaitu 25-45°. Tingginya sudut diam disebabkan karena massa granul lebih sukar mengalir keluar dari corong, maka massa granul juga akan sukar mengalir pada permukaan serbuk lainnya ketika keluar dari corong sehingga puncak tumpukan serbuk akan semakin tinggi. Semakin kecil sudut diam, maka granul akan mempunyai waktu alir yang baik.

8. Uji pengetapan

Pengetapan menunjukkan penurunan volume granul akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul mengisi ruang antar granul dan memampat secara lebih rapat. Indeks pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bentuk granul, kerapatan, dan ukuran granul. Granul memiliki sifat alir yang baik jika indeks pengetapannya kurang dari 20%. Semakin kecil harga indeks pengetapannya maka sifat alir semakin baik. Adapun hasil dari uji pengetapan granul disajikan dalam grafik berikut ini:



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

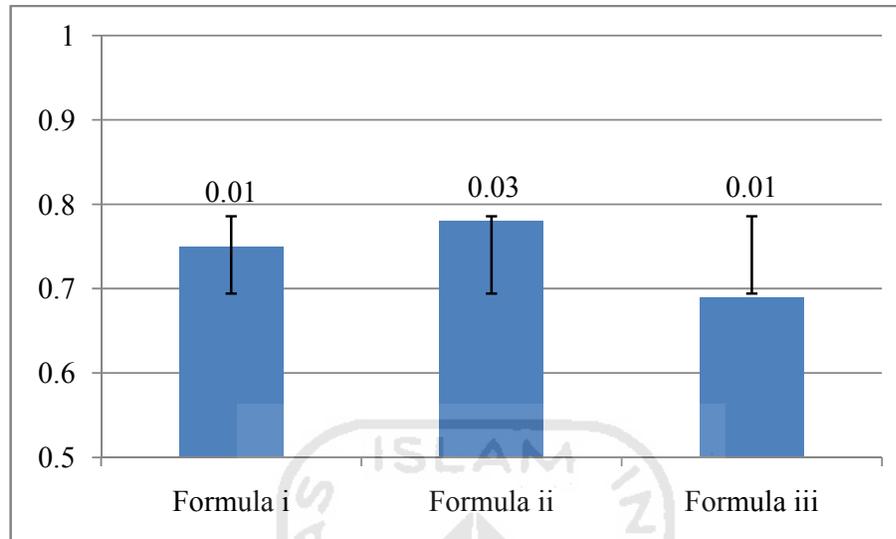
Gambar 18. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap indeks pengetapan massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik dapat dipastikan bahwa seluruh formula dari granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki indeks pengetapan kurang dari 20%.

9. Densitas Massa

Densitas massa merupakan perbandingan antara bobot dan volume granul yang berpengaruh terhadap sifat alir granul. Semakin besar densitas massa granul maka semakin mudah granul mengalir dan dapat memperkecil variasi bobot.

Peningkatan densitas dipengaruhi oleh bentuk granul dan pemampatan granul yang menyebabkan celah antar partikel mengecil sehingga granul lebih memadat. Adapun hasil dari uji densitas massa granul disajikan dalam grafik berikut ini:



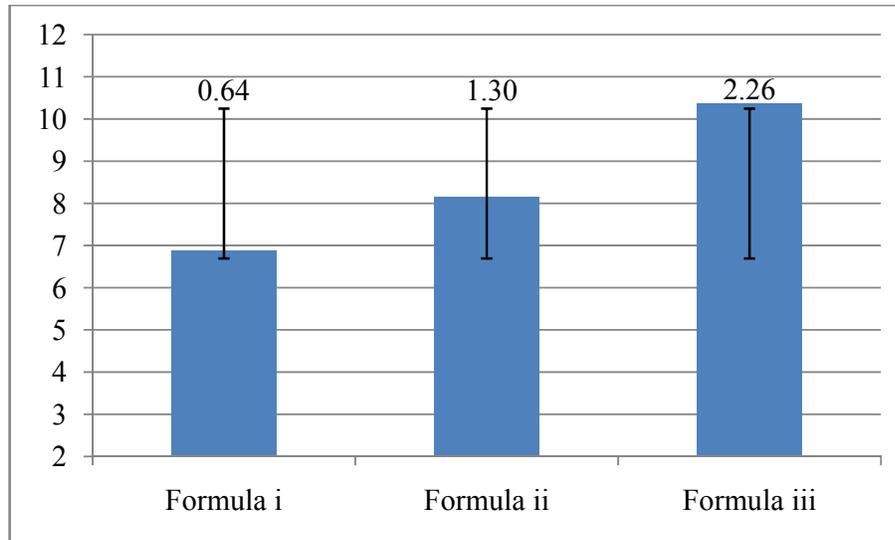
Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 19. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap densitas massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik densitas massa granul ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa pada formula II menghasilkan densitas massa granul yang paling besar yaitu 0,748 g/ml. Sedangkan formula I dan III memiliki densitas massa yang lebih kecil yaitu 0,737 g/ml dan 0,685 g/ml. Dari ketiga formula, formula II mempunyai densitas massa yang paling besar sehingga mempunyai sifat alir yang lebih baik.

10. Carr Index (CI)

Carr Index (CI) merupakan salah satu metode untuk memprediksi apakah formulasi membutuhkan perbaikan sifat alir dengan penambahan glidan atau tidak memerlukan glidan. Adapun hasil dari uji *Carr index* disajikan pada grafik berikut ini:



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

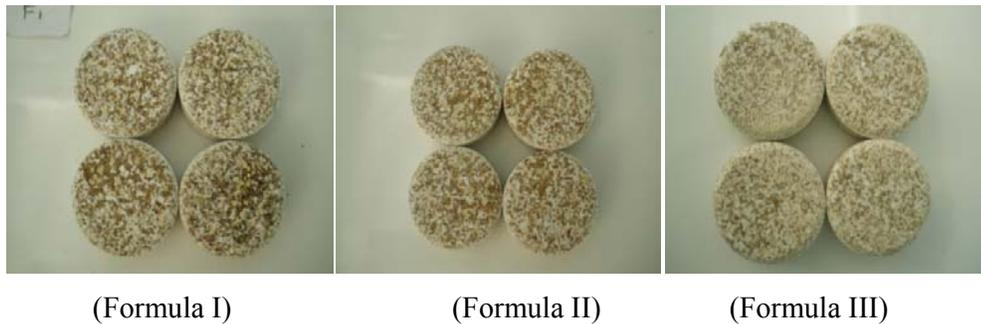
Gambar 20. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap carr index massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik *carr index* ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan sifat alir yang baik karena memiliki *carr index* antara 5-15% yang berarti ketiga formula tersebut tidak memerlukan penambahan glidan.

D. Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Daging Buah Asam Jawa

Setelah dilakukan uji fisik granul dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan, selanjutnya dilakukan pencetakan tablet menggunakan mesin cetak tablet dengan bobot dan tekanan yang diinginkan. Pencetakan tablet dan uji sifat fisik tablet seluruhnya dilakukan diruangan dengan kelembapan relatif 40%, hal tersebut untuk menghindari pengaruh kelembaban karena sifat dari tablet *effervescent* yang dihasilkan sangat higroskopis sehingga dikhawatirkan dapat berpengaruh pada hasil uji.

Adapun tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan disajikan pada gambar 21:



Gambar 21. Tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa

Uji sifat fisik tablet yang dilakukan meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan waktu larut. Adapun hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa disajikan pada tabel VII:

Tabel VII. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa

Sifat Fisik	Formula I ($\bar{X} \pm SD$)	Formula II ($\bar{X} \pm SD$)	Formula III ($\bar{X} \pm SD$)
Keseragaman bobot (g)	5,97 \pm 0,13	6,08 \pm 0,13	5,97 \pm 0,06
Penyimpangan bobot (%)	1,64 \pm 1,44	1,82 \pm 1,01	0,830 \pm 0,49
Kekerasan	10,61 \pm 2,35	10,86 \pm 2,06	10,05 \pm 1,46
Kerapuhan (%)	1,37 \pm 0,67	1,29 \pm 0,09	1,64 \pm 0,36
Waktu larut (menit)	3,37 \pm 0,36	5,25 \pm 0,15	7,21 \pm 0,29

Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

6. Keseragaman bobot

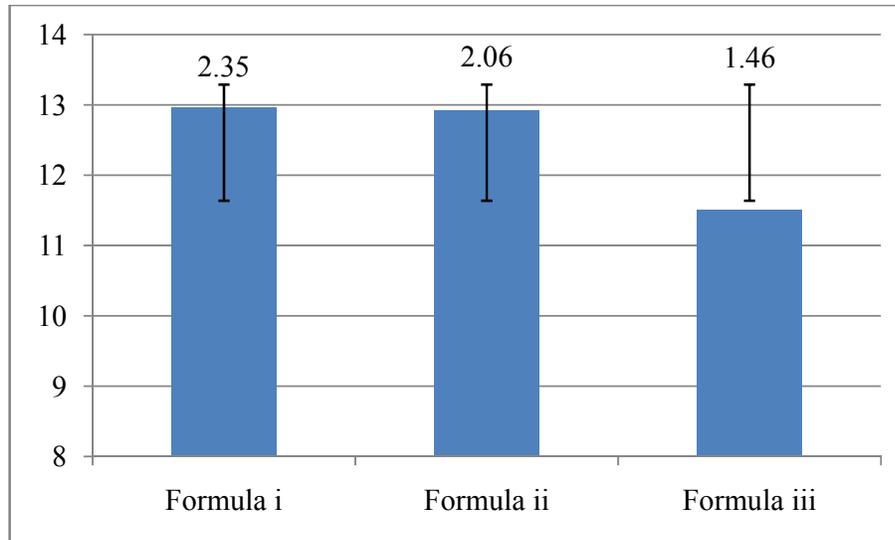
Keseragaman bobot tablet merupakan salah satu parameter baik tidaknya produksi tablet dan kandungan zat aktif dalam tablet. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot antara lain sifat alir granul, distribusi ukuran granul, bahan tambahan lain, dan kondisi peralatan tablet. Sifat alir yang baik menyebabkan jumlah granul yang masuk ke dalam 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 pengaturan tekanan atau pengaturan volume dapat mengakibatkan

terjadinya variasi bobot tablet. Keseragaman bobot ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang telah ditentukan.

Dari hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa variasi kadar pemanis tidak mempengaruhi prosentase penyimpangan bobot. Formula I mempunyai prosentase penyimpangan bobot yang paling kecil yaitu 0,8305%. Dan formula II mempunyai prosentase penyimpangan bobot paling besar yaitu 1,8245%. Keseragaman bobot sangat terkait dengan karakteristik granul asalnya. Keseragaman bobot dapat dicapai apabila granul mempunyai sifat alir yang baik sehingga granul dapat dengan mudah mengisi kedalam ruang cetak mesin tablet dengan bobot konstan. Farmakope Indonesia edisi III mempersyaratkan bahwa untuk tablet yang tidak bersalut dengan bobot lebih dari 300 mg, tidak boleh lebih dari 2 tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% atau tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10%. Dari hasil penelitian diperoleh prosentase penyimpangan bobot tablet untuk formula I sebesar 1,6455%, formula II sebesar 1,8245%, dan formula III sebesar 0,8305%. Dapat disimpulkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot yang baik karena memiliki prosentase penyimpangan bobot yang tidak lebih dari 5%.

7. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan kekuatan tablet terhadap pengaruh mekanik. Tujuan uji ini yaitu untuk memastikan bahwa tablet yang dihasilkan mempunyai ketahanan terhadap berbagai pengaruh mekanik yang dapat timbul baik pada saat proses pembuatan, pengemasan, dan distribusi. Pada penelitian ini dilakukan pengaturan tekanan tertentu selama proses pencetakan tablet. Tekanan selama proses produksi tersebut nantinya akan mempengaruhi kekerasan dan daya tahan tablet. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi mesin pencetak tablet, kompresibilitas bahan, dan penggunaan bahan pengikat. Adapun hasil dari uji kekerasan tablet disajikan dalam grafik berikut ini:



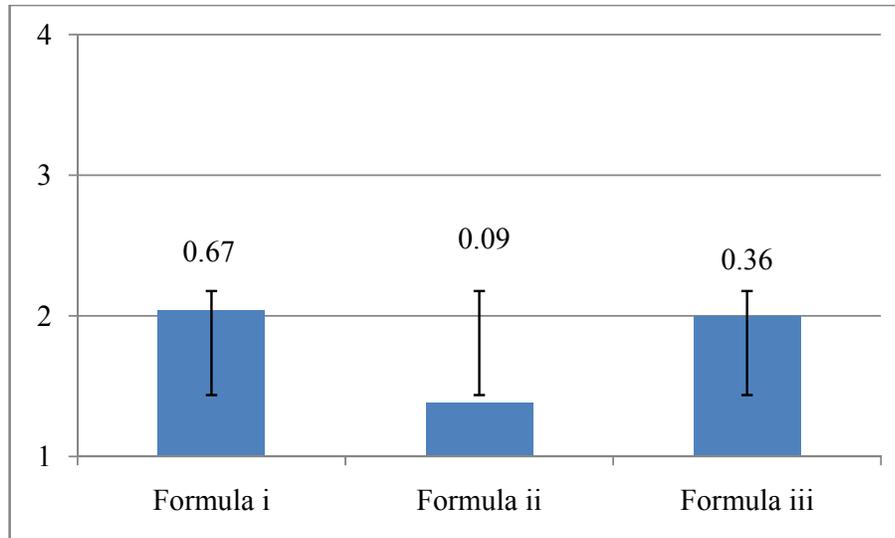
Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 22. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap kekerasan tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari data grafik kekerasan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa tablet formula II mempunyai kekerasan paling besar yaitu 10,86 kg, sedangkan kekerasan formula I yaitu 10,61 kg dan formula III yaitu 10,05 kg.

8. Kerapuhan

Kerapuhan tablet merupakan parameter dari ketahanan tablet dalam melawan pengikisan, goncangan, dan kemampuan tablet dalam mempertahankan bentuknya. Kerapuhan dapat menunjukkan kekuatan ikatan-ikatan partikel dari bahan pembentuk tablet, semakin kompak ikatan antar penyusun tablet maka tablet akan semakin tahan terhadap proses pengikisan. Terdapat hubungan antara kekerasan tablet dan kerapuhan. Jika nilai kekerasan tablet rendah maka ikatan antar partikel akan lemah sehingga kerapuhannya semakin tinggi. Begitu pula sebaliknya. Adapun hasil dari uji kerapuhan tablet disajikan dalam grafik berikut ini :



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 23. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap kerapuhan tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

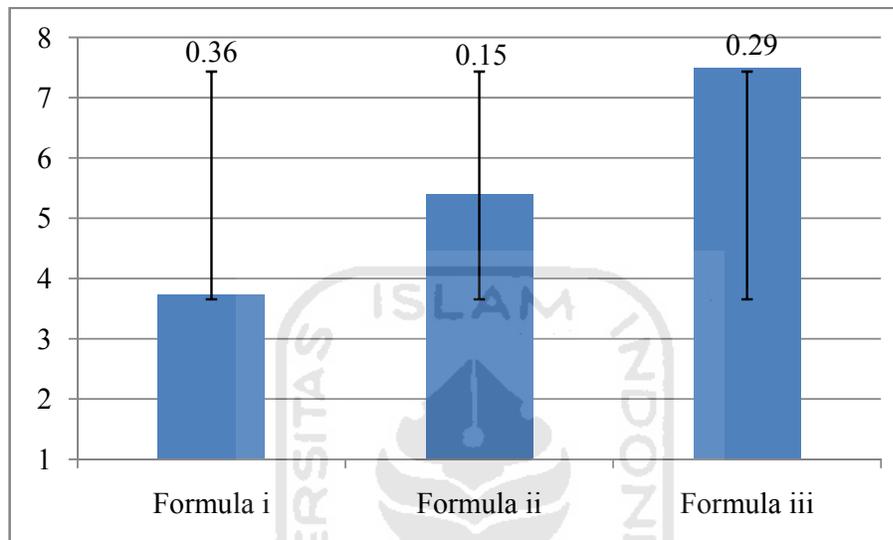
Menurut Banker dan Anderson (1986), persyaratan untuk tablet yang baik yaitu mempunyai prosentase kerapuhan kurang dari 1%. Dari grafik kerapuhan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa ketiga formula tidak memenuhi persyaratan karena memiliki prosentase kerapuhan lebih dari 1%. Semakin besar nilai prosentase kerapuhan maka sifat tablet akan semakin mudah terpengaruh terhadap pengaruh mekanis.

Walaupun tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa ini memiliki kekerasan yang tinggi tetapi nilai kerapuhan tetap besar, hal ini disebabkan karena kurangnya bahan pengikat dalam formulasi. Pengikat boleh digunakan dalam formulasi *effervescent* dengan konsentrasi yang kecil seperti PVP sebanyak 2%. Sehingga tidak akan berpengaruh pada waktu larut tablet.

9. Waktu Larut

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 atau sumber karbonat, diameter, ketebalan, dan porositas tablet. Cairan yang

masuk kedalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan bahan penghancur akan mengembang yang menyebabkan hancurnya tablet. Waktu larut tablet juga dipengaruhi oleh suhu dan jumlah volume air yang digunakan. Semakin tinggi dan jumlah pelarut maka waktu larut tablet akan semakin cepat. Pada penelitian ini digunakan air sebanyak 200 ml pada suhu 25°C. Adapun hasil dari uji waktu larut tablet disajikan dalam grafik berikut ini :



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 24. Pengaruh variasi kadar pemanis terhadap waktu larut tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Dari grafik waktu larut tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa formula I mempunyai waktu larut paling cepat yaitu 3,37 menit. Dapat dilihat dari grafik, semakin besar komposisi gula aren, maka waktu larut akan semakin cepat. Ini dimungkinkan kandungan asam dalam gula aren yang cukup besar, mengingat asam sangat mudah larut dalam air. Sehingga kandungan asam ini membantu mempercepat proses kelarutan.

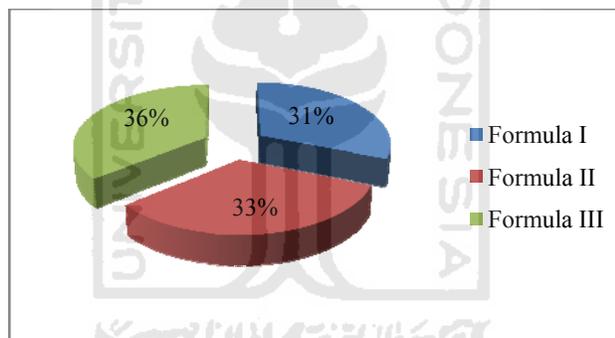
Persyaratan tablet effervescent yang baik yaitu mempunyai waktu larut antara 1-2 menit, sedangkan dari hasil penelitian didapat bahwa seluruh formula tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa mempunyai waktu larut lebih dari 2 menit. Hal ini disebabkan karena sifat zat aktif yang terkandung dalam tablet yaitu saponin, menghasilkan banyak buih pada saat dilarutkan dalam air. Buih

tersebut menghalangi penetrasi air kedalam tablet sehingga permukaan kontak antara tablet dengan pelarut menjadi lebih sedikit dan memperlama waktu larut tablet. Selain faktor tersebut, terdapat faktor-faktor lain yang dapat menghambat larutnya tablet yaitu konsentrasi bahan yang tidak larut dalam air, kekompakan antar partikel penyusun tablet, dan kekerasan tablet yang besar.

10. Uji Tanggapan Rasa

Uji tanggapan rasa dilakukan untuk mengetahui daya tarik dan daya terima responden akan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan. Selain itu, juga untuk mengetahui formula mana yang lebih dapat diterima.

Sampel yang digunakan pada penelitian sebanyak 20 responden sehat dengan usia 20-60 tahun. Adapun gambaran prosentase hasil dari uji tanggap rasa tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa:



Keterangan : FI = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 FII = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 FIII = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)

Gambar 25. *Tanggapan responden terhadap formula tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa*

Dari gambar di atas terlihat bahwa formula I diterima oleh 31% responden, Formula II 33% responden, dan Formula III diterima oleh 36% responden. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerimaan rasa yang paling banyak dapat diterima oleh responden adalah formula III.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak daging buah asam jawa yang dibuat secara infundasi dan dikeringkan dengan penambahan bahan pengisi laktosa dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet *effervescent*.
2. Penambahan variasi kadar pemanis dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa terutama sifat fisik kerapuhan dan waktu larut tablet. Dari ketiga formula memiliki prosentase kerapuhan lebih dari 1% sehingga belum bisa dikatakan memiliki sifat fisik tablet yang baik. Ini dimungkinkan kurangnya bahan pengikat dalam formulasi.
3. Ketiga formula menunjukkan bahwa sebagian besar responden menerima meskipun dengan berbagai saran. Formula III merupakan formula yang paling banyak diterima oleh responden yaitu sebesar 36%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa dengan rasa dan bau yang lebih enak serta waktu larut yang lebih cepat sehingga tablet lebih disukai.
2. Perlu dilakukan formulasi yang lebih baik untuk membuat tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa memiliki sifat fisik tablet yang memenuhi persyaratan.
3. Perlu dilakukan uji farmakologi dan toksikologi mengenai khasiat dan keamanan tablet *effervescent* dari ekstrak daging buah asam jawa.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Rukmana, R., 2005. *Budidaya Asam Jawa*. Kanisius, Yogyakarta.
- (2) Kobayashi, A., M.L. Adenan, S.I. Kajiyama, H. Kanzaki and K. Kawazu. 1996, *A cytotoxic principle of Tamarindus indica, di-n-butyl malate and the structure-activity relationship of its analogues*, *Journal of Biosciences* 51(3-4): 233-242.
- (3) Ferrara, L. 2005. *Antioxidant Activity of Tamarindus indica L.*. *Ingredient alimentary*, 4(6): 13-15.
- (4) Iftekhar, A.S.M., M., Rayhan I., Quadir M.A., Akhteruzzaman S., and Hasnat A., 2006, *Effect Of Tamarindus indica Fruits on Blood Pressure and Lipid-Profile in Human Model: an In Vivo Approach*, *Pak. J. Pharm. Sci.*, Vol.19(2): 125-129.
- (5) Soemardji, Andreanus, A., 2007, *Tamarindus Indica L. Or "Asam Jawa": The Sour but Sweet and Useful*, University of Toyama, Japan.
- (6) Morton, J. 1987, *Fruits of warm climates*, <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tamarind.html> (diakses 11 April 2012).
- (7) Kaur, Dr. Gursharan., Amna Nagpal & Dr. Bhupinder Kaur, 2006, *Tamarind Date of India*, Science Tech Entrepreneur, India.
- (8) Muthu SE, Nandakumar S, Rao UA. 2005. *The effect of methanolic extract of Tamarindus indica Linn. On the growth of clinical isolates of Burkholderia pseudomallei*, *Indian J Med Res* 122:525-528.
- (9) Doughari JH. 2006. *Antimicrobial activity of Tamarindus indica Linn.* *Tropical J Pharmaceu Res* 5(2):597-603.
- (10) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (11) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (12) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.

- (13) Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F. J., 1996, *Fundamentals of Analytical Chemistry 7th edition*, Saunders College Publishing, New York.
- (14) Clark, J., 2007, *Thin Layer Chromatography*, <http://www.chemguide.co.uk/analysis/chromatography/thinlayer.html> (diakses 11 April 2012).
- (15) Ibnu, Gholib. Gandjar., dan Abdul Rohman., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- (16) Sastrohamidjojo, H, 1991, *Kromatografi*, Edisi II, Liberty, Yogyakarta.
- (17) Lipsy, P., 2010 *Thin Layer Chromatography Characterization of the Active Ingredient in Excedrin and Anacin*, Departement of Chemistry and Chemical Biology Stevev Institute of Tecnology, USA.
- (18) Lachman L., Lieberman, H. A., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta.
- (19) Anonim, 2009, *Effervescent Benefit*, available at http://www.amerilabtech.com/effervescent_benefit.htm (Diakses 11 April 2012)
- (20) Mohrle, R., 1980, *Effervescent Tablets*, Warner-Lambert Company, New Jersey.
- (21) Ansel, H.C., Popovich, N.G., Allen, L.V., 2005, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System*, 8th edition, Lippicontt Williams and Wilkins, Philadelphia.
- (22) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (23) Anonim, 2006, *Hand Book of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Association.
- (24) Anonim, 2012, *Kenapa Gula Aren Lebih Sehat dari Gula Pasir?*, http://lppm.ipb.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=2063:kenapa-gula-aren-lebih-sehat-dari-gula-pasir&catid=38:warta-ipitek&Itemid=50 (diakses 11 April 2012).
- (25) Anonim, 2010, *Stevia*, <http://ditjenbun.deptan.go.id/budtansim/images/pdf/stevia.pdf>, (diakses tanggal 13 Juni 2011).

- (26) Anonim, 2008, *Stevia Info*, (<http://www.steviainfo.com/?page=about>, diakses tanggal 13 Juni 2011).
- (27) Voigt, R, 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi ke-5, diterjemahkan oleh Drs. Soendani Noerono, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.



Lampiran 1. Surat keterangan uji kualitatif saponin dan tanin dari ekstrak daging buah asam jawa



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

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

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 5322/LPPT-UGM/U/VI/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 2. *Data hasil uji kadar air dari ekstrak kental daging buah asam jawa*

Replikasi	W0	W1	%KA
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
X	12,94		
SD	1,265		
CV (%)	9,78		



Lampiran 3. *Data hasil uji viskositas dari ekstrak kental daging buah asam jawa*

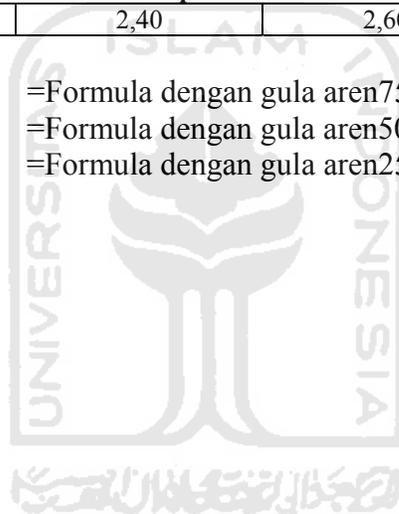
Replikasi	Centipose (cP)	Persen (%)
1	76064	63,4
2	76304	63,6
3	74624	62,2
4	75104	62,6
5	75824	62,2
X	75584	63
SD	699,7	0,58
CV (%)	0,926	0,921



Lampiran 4. Data hasil uji sifat fisik granul, sifat fisik tablet, dan uji responden tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Hasil Uji	Formula I	Formula II	Formula III
Sifat fisik granul			
Kecepatan alir (g/detik)	26,73±1,517	28,08±1,549	28,77±4,408
Sudut diam (°)	26,64±2,248	26,47±0,21	25,58±1,673
Pengetapan (%)	6,2±0,837	6,8±1,304	8,2±2,489
Densitas massa (g/ml)	0,737±0,01	0,748±0,03	0,685±0,01
Carr Index (%)	6,23±0,636	6,86±1,304	8,12±2,257
Sifat fisik tablet			
Keseragaman bobot (g)	5,9689±0,133	6,0799±0,129	5,9681±0,059
Penyimpangan bobot (%)	1,6455±1,445	1,8245±1,008	0,8305±0,495
Kekerasan (kg)	10,61±2,346	10,86±2,065	10,05±1,458
Kerapuhan (%)	1,37±0,675	1,29±0,087	1,64±0,363
Waktu larut (menit)	3,37±0,365	5,25±0,152	7,21±0,290
Responden			
Tanggapan rasa (skor)	2,40	2,60	2,90

Keterangan: Formula I =Formula dengan gula aren75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II =Formula dengan gula aren50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III =Formula dengan gula aren25% dan stevia 75% (9%)

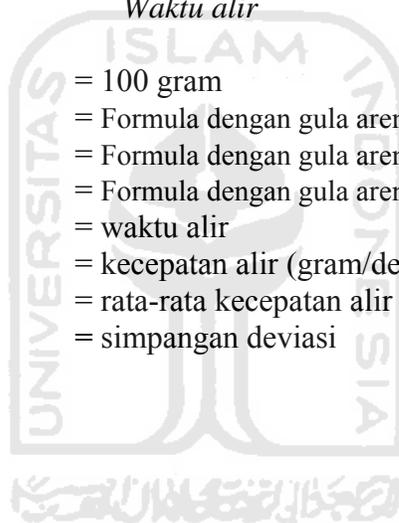


Lampiran 5. Data hasil uji kecepatan alir granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)	T (detik)	Ka (g/detik)
1	3,40	29,41	3,60	27,78	3,33	30,03
2	3,84	26,04	3,82	26,18	4,05	24,69
3	3,86	25,91	3,28	30,49	2,79	35,84
4	3,78	26,45	3,60	27,78	3,82	26,18
5	3,87	25,84	3,55	28,17	3,69	27,10
X	26,73		28,08		28,77	
SD	1,517		1,549		4,408	
CV (%)	5,67		5,52		15,32	

$$\text{Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang dialirkan lewat corong}}{\text{Waktu alir}}$$

Keterangan: Bobot granul = 100 gram
 Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 T = waktu alir
 Ka = kecepatan alir (gram/detik)
 X = rata-rata kecepatan alir
 SD = simpangan deviasi

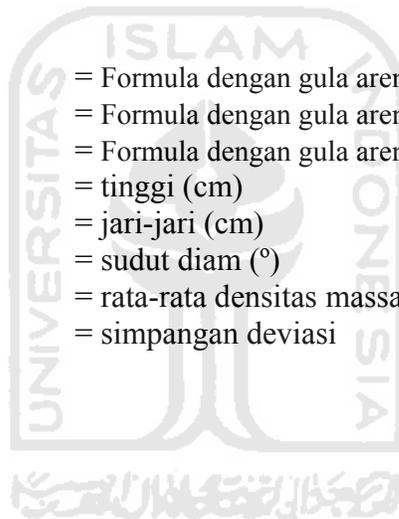


Lampiran 6. Data hasil uji sudut diam granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Replikasi	Formula I			Formula II			Formula III		
	h (cm)	r (cm)	α (°)	h (cm)	r (cm)	α (°)	h (cm)	r (cm)	α (°)
1	3,00	6,375	25,20	3,00	6,00	26,56	3,00	6,125	26,09
2	3,00	6,25	25,64	3,00	6,125	26,09	2,50	6,00	22,62
3	3,00	6,25	25,64	3,00	6,00	26,56	3,00	6,00	26,56
4	3,00	6,125	26,09	3,00	6,00	26,56	3,00	6,125	26,09
5	3,70	6,25	30,62	3,00	6,00	26,56	3,00	6,00	26,56
X	26,64			26,47			25,58		
SD	2,248			0,21			1,673		
CV(%)	8,44			0,79			6,54		

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{r}$$

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 h = tinggi (cm)
 r = jari-jari (cm)
 α = sudut diam (°)
 X = rata-rata densitas massa
 SD = simpangan deviasi



Lampiran 7. Data hasil uji pengetapan granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Pengetapan	Formula I				
	R1	R2	R3	R4	R5
50	95	96	96	97	97
100	94	95	95	95	96
150	93	94	95	95	96
200	93	94	94	94	95
250	93	94	94	93	95
300	93	94	94	93	95
Bobot akhir	72,752	73,068	73,205	75,556	74,102
Tap %	7	6	6	7	5
X	6,2				
SD	0,837				
CV (%)	13,49				

Pengetapan	Formula II				
	R1	R2	R3	R4	R5
50	95	96	95	95	97
100	94	96	94	94	96
150	93	96	94	94	95
200	92	95	93	93	95
250	92	95	93	92	94
300	92	95	93	92	94
Bobot akhir	73,185	79,285	78,285	72,113	72,065
Tap %	8	5	7	8	6
X	6,8				
SD	1,304				
CV (%)	19,17				

Pengetapan	Formula III				
	R1	R2	R3	R4	R5
50	98	94	92	94	95
100	97	93	91	93	93
150	97	92	90	93	92
200	96	92	90	92	90
250	96	92	90	91	90
300	96	92	90	91	90
Bobot akhir	68,263	67,223	68,751	69,890	68,543
Tap %	4	8	10	9	10
X	8,2				
SD	2,489				
CV (%)	30,36				

$$\%T = \frac{V_0 - V_t}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan:	Formula I	= Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
	Formula II	= Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
	Formula III	= Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
	T%	= % pengetapan
	V ₀	= volume awal sebelum pengetapan
	V _t	= volume akhir setelah pengetapan
	X	= rata-rata % pengetapan
	SD	= simpangan deviasi



Lampiran 8. *Data hasil uji densitas massa granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa*

Replikasi	Formula I		Formula II		Formula III	
	W	Dm	W	Dm	W	Dm
1	72,752	0,73	73,185	0,73	68,263	0,68
2	73,068	0,73	79,285	0,79	67,223	0,67
3	73,205	0,73	78,285	0,78	68,751	0,69
4	75,556	0,755	72,113	0,72	69,890	0,70
5	74,102	0,74	72,065	0,72	68,543	0,685
X	0,737 g/ml		0,748 g/ml		0,685 g/ml	
SD	0,01		0,03		0,01	
CV (%)	1,48		4,57		1,63	

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 W = bobot granul dalam gelas ukur 100 ml
 Dm = densitas massa (g/ml)
 X = rata-rata densitas massa
 SD = simpangan deviasi



Lampiran 9. Data hasil uji carr index granul effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

R	Formula I			Formula II			Formula III		
	BJ mampat	BJ bulk	CI (%)	BJ mampat	BJ bulk	CI (%)	BJ mampat	BJ bulk	CI (%)
1	0,78	0,73	6,41	0,795	0,73	8,18	0,71	0,68	4,22
2	0,78	0,73	6,41	0,83	0,79	4,82	0,73	0,67	8,22
3	0,78	0,73	6,41	0,84	0,78	7,14	0,76	0,69	9,21
4	0,81	0,755	6,79	0,78	0,72	7,69	0,77	0,70	9,09
5	0,78	0,74	5,13	0,77	0,72	6,49	0,76	0,685	9,86
X	6,23			6,86			8,12		
SD	0,636			1,304			2,257		
CV (%)	10,22			19,02			27,79		

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 CI = carr index
 X = rata-rata densitas massa
 SD = simpangan deviasi



Lampiran 10. *Data hasil uji kadar air dalam granul dari effervescent ekstrak daging buah asam jawa*

Formula I					
Replikasi	Bobot awal	Bobot akhir	waktu	suhu	Kadar air (%)
1	0,792	0,729	10	105	1,22
2	0,574	0,563	10	105	1,92
3	0,646	0,633	10	105	1,71
X					1,62
SD					0,359
CV (%)					22,17

Formula II					
Replikasi	Bobot awal	Bobot akhir	waktu	suhu	Kadar air (%)
1	0,599	0,587	10	105	1,68
2	0,505	0,492	10	105	2,38
3	0,599	0,589	10	105	2,16
X					2,07
SD					0,358
CV (%)					17,29

Formula III					
Replikasi	Bobot awal	Bobot akhir	waktu	suhu	Kadar air (%)
1	0,583	0,568	10	105	2,46
2	0,550	0,535	10	105	2,06
3	0,574	0,565	10	105	2,32
X					2,28
SD					0,203
CV (%)					8,90

Lampiran 11. *Data hasil uji keseragaman bobot tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa*

Tablet	Formula I (g)	%P	Formula II (g)	%P	Formula III (g)	%P
1	5,8441	2,09	6,2322	2,50	5,9347	0,56
2	6,2840	5,28	5,9517	2,11	6,0321	1,07
3	6,0187	0,83	6,2596	2,95	5,8924	1,27
4	6,0971	2,15	6,2129	2,19	5,9738	0,09
5	5,9192	0,83	6,0174	1,03	5,9778	0,16
6	5,9011	1,13	6,0260	0,89	5,8790	1,49
7	6,0182	0,82	5,9150	2,71	6,0534	1,43
8	6,0225	0,89	5,9811	1,62	6,0098	0,69
9	6,2836	5,27	5,9802	1,64	5,9927	0,41
10	5,9805	0,19	6,1666	1,43	6,0021	0,57
11	5,7977	2,87	6,0243	0,91	5,9146	0,89
12	5,8204	2,49	6,1286	0,80	6,0531	1,42
13	6,0301	1,02	6,0265	0,88	5,9288	0,66
14	5,9161	0,88	6,2379	2,59	5,9820	0,23
15	5,8345	2,25	5,7891	4,78	6,0138	0,76
16	5,9052	1,07	6,0974	0,29	6,0109	0,72
17	5,9012	1,13	6,2105	2,15	5,8661	1,71
18	5,9495	0,32	5,9785	1,67	5,8802	1,47
19	5,9455	0,39	6,1614	1,34	6,0127	0,75
20	5,9088	1,01	6,2022	2,01	5,9528	0,26
X	5,9689	1,6455	6,0799	1,8245	5,9681	0,8305
SD	0,133	1,445	0,129	1,008	0,059	0,495
CV (%)	2,23	87,81	2,12	55,25	0,99	59,60

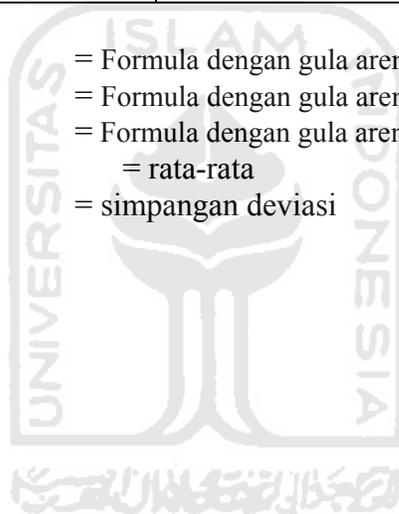
Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 X = rata-rata
 SD = simpangan deviasi
 %P = % penyimpangan bobot tablet

Lampiran 12. Data hasil uji kekerasan tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

Tablet	Formula I (kg)	Formula II (kg)	Formula III (kg)
1	9,4	11,7	9,8
2	10,6	9,0	10,0
3	16,1	14,0	10,3
4	10,9	9,1	9,2
5	12,6	10,7	11,1
6	9,5	9,7	10,5
7	8,2	12,6	12,1
8	9,9	8,2	11,8
9	8,1	13,8	7,7
10	10,8	9,8	8,0
X	10,61	10,86	10,05
SD	2,346	2,065	1,458
CV (%)	22,11	19,01	14,51

Keterangan: Formula I
 Formula II
 Formula III
 X
 SD

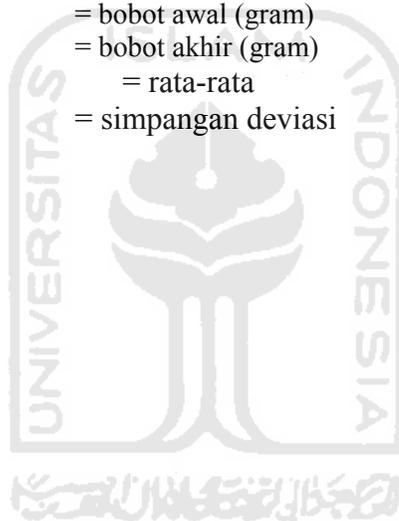
= Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 = rata-rata
 = simpangan deviasi



Lampiran 13. Data hasil uji kerapuhan tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

R	Formula I			Formula II			Formula III		
	W1	W2	%K	W1	W2	%K	W1	W2	%K
1	119,174	117,576	1,34	122,483	120,950	1,25	119,264	117,167	1,76
2	119,935	118,355	1,32	117,508	115,863	1,39	119,409	117,925	1,24
3	116,525	114,816	1,46	119,776	118,305	1,23	118,812	116,511	1,94
X	1,37			1,29			1,64		
SD	0,675			0,087			0,363		
CV (%)	49,27			6,76			22,13		

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 W1 = bobot awal (gram)
 W2 = bobot akhir (gram)
 X = rata-rata
 SD = simpangan deviasi



Lampiran 14. *Data hasil uji waktu larut tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa*

R	Waktularut (menit)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	3,18	5,10	7,26
2	4,00	5,23	6,89
3	3,36	5,14	7,37
4	3,19	5,27	7,59
5	3,11	5,49	6,96
X	3,37	5,25	7,21
SD	0,365	0,152	0,290
CV (%)	10,83	2,90	4,03

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)
 X = rata-rata
 SD = simpangan deviasi



Lampiran 15. Form uji tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK DAGING BUAH ASAM
JAWA (*Tamarindus Indica* L.) SEBAGAI ANTIKOLESTEROL DENGAN
VARIASI KADAR PEMANIS GULA AREN DAN STEVIA**

**Skripsi
Pelaksana : Ika Kurnia Dhewi
UJI TANGGAP RASA**

Petunjuk pengisian

1. Isilah data anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap
2. Berilah point pada kolom yang tersedia untuk tiap formula dengan ketentuan sebagai berikut:

- 3 = diterima
- 2 = ragu-ragu
- 1 = tidak diterima

Identitas responden

Nama :
Umur :
Jenis kelamin :
Pekerjaan :
Alamat :
No telp/Hp :



No.	Pertanyaan	Point		
		F1	F2	F3
1	Bagaimana penampilan (meliputi bentuk, bau, dan warna) tablet?			
2	Bagaimana bau dari larutan tablet yang diberikan?			
3	Bagaimana warna dari larutan tablet yang diberikan?			
4	Bagaimana rasa dari larutan tablet yang diberikan?			
5	Kesimpulan anda apakah menerima tablet yang diberikan?			

Saran dan Pesan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

“Terima kasih”



Lampiran 16. Data hasil uji tanggapan rasa tablet effervescent dari ekstrak daging buah asam jawa

No	Nama	Penampilan			Bau			Warna			Rasa		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	Arlita	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
2	Noveriza	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
3	Yayat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
4	Anggraeni	3	3	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3
5	Winarto	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
6	Zam Zami	2	2	3	2	2	3	3	3	3	1	2	3
7	Prasetya	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
8	Rafy	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3
9	Heti	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3
10	Irwan	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3
11	Riri	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2
12	Gigih	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
13	Ayu	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
14	Pulung	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3
15	Susi	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
16	Agung	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3
17	Juakir	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
18	Iyas	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
19	Tien	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
20	Hesti	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3
Jumlah skor		54	54	57	46	47	52	55	55	58	45	46	54
Rata-rata		2,7	2,7	2,85	2,3	2,35	2,6	2,75	2,75	2,9	2,25	2,3	2,7

Keterangan: Formula I = Formula dengan gula aren 75% dan stevia 25% (9%)
 Formula II = Formula dengan gula aren 50% dan stevia 50% (9%)
 Formula III = Formula dengan gula aren 25% dan stevia 75% (9%)