

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTI-KOLESTEROL DENGAN VARIASI BAHAN LUBRIKAN**

SKRIPSI



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

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK DAGING
BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI
ANTI-KOLESTEROL DENGAN VARIASI BAHAN LUBRIKAN**

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:

RAFY ANNISA

07613126

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

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, Juli 2011

Penulis,

RAFY ANNISA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh rasa syukur karya kecil ini aku persembahkan kepada :

Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya

Apihku (H. Suparma) dan Mamahku (Hj. Isah) yang selalu menyayangi dan mendoakanku

Bapak Feris Firdaus, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Lutfi Chabib, S.Farm., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini

Saudara-saudaraku (Sri Dewi Am. Keb., dr. Dede Suparjo, Dendy Juniawan S.T., Dina Fitriana

S.T.) yang selalu ada untukku

Bidadari-bidadari kecilku (Kaka putih, Adek fitri, dek wafa) kalian adalah penyemangat bagiku

Sahabat-sahabatku yang selalu mendukungku
Teman-teman farmasi UII angkatan 2007

Dan untuk Almamaterku UII

Sedekah itu mengayakan

Sang Nabi "Belilah semua kesulitan dengan sedekah"

Khalifah Ali "Pancing rezeki dengan sedekah"

Jangan takut gagal sebelum mencoba, jangan takut jatuh sebelum melangkah. Buang semua keraguan dan kebimbangan. Kesuksesan selalu miliki kita yang berani mencoba~Andrie wongso

Keberhasilan ditentukan oleh upaya,
karena upaya adalah pengubah nasib

~Mario Teguh~

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya sehingga memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**FORMULASI TABLET EFFERVESCENT EKSTRAK DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI BAHAN LUBRIKAN**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas MIPA.
3. Bapak Drs. Mufrod, M.Sc., Apt. dan Bapak Dr. rer.nat., Yosi Bayu Murti, M.Si., Apt. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Hartanto selaku laboran di Laboratorium Teknologi Farmasi yang sudah membantu jalannya penelitian.
5. Bapak Riyanto selaku laboran di Laboratorium Biologi Farmasi yang sudah membantu jalannya penelitian.

6. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

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

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juli 2011

Rafy Annisa



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| DAFTAR PERSAMAAN | xvii |
| INTISARI..... | xviii |
| ABSTRAK | xix |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Perumusan Masalah | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 2 |
| D. Manfaat Penelitian | 2 |
| BAB II STUDI PUSTAKA..... | 3 |
| A. Tinjauan Pustaka | 3 |
| 1. Hiperkolesterolemia..... | 3 |
| 2. Asam jawa (<i>Tamarindus indica L.</i>)..... | 3 |
| 3. Ekstrak..... | 3 |
| 4. Metode Ekstraksi..... | 5 |
| 5. Komatografi Lapis Tipis..... | 6 |
| 6. Tablet <i>effervescent</i> | 6 |
| 7. Pemerian Bahan..... | 13 |
| B. Landasan Teori..... | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 18 |
| A. Bahan dan Alat..... | 18 |
| 1. Bahan..... | 18 |
| 2. Alat..... | 18 |
| B. Cara Penelitian..... | 19 |
| 1. Skema kerja penelitian..... | 19 |
| 2. Determinasi Tanaman..... | 20 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3. | Pembuatan Granul Ekstrak Asam Jawa..... | 20 |
| 4. | Uji Sifat Fisik Ekstrak dan Kandungan Kimia..... | 21 |
| 5. | Penentuan Dosis..... | 22 |
| 6. | Pembuatan formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak buah asam jawa..... | 22 |
| 7. | Uji sifat fisik granul..... | 23 |
| 8. | Proses pembuatan tablet..... | 24 |
| 9. | Uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i> | 25 |
| C. | Analisis hasil..... | 27 |
| BAB IV | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 28 |
| A. | Determinasi Tanaman Asam Jawa..... | 28 |
| B. | Pembuatan Ekstrak Asam Jawa..... | 28 |
| C. | Uji sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak buah asam jawa..... | 29 |
| 1. | Perhitungan rendeman..... | 30 |
| 2. | Pemeriksaan Organoleptik | 30 |
| 3. | Viskositas..... | 30 |
| 4. | Kadar air ekstrak asam jawa..... | 31 |
| 5. | Kandungan Kimia Ekstrak Buah asam Jawa..... | 31 |
| D. | Sifat Fisik Granul <i>Effervescent</i> Ekstrak Daging Buah Asam Jawa..... | 33 |
| 1. | Waktu Alir..... | 33 |
| 2. | Sudut Diam..... | 34 |
| 3. | Volume Pengetapan..... | 35 |
| 4. | Densitas Massa..... | 35 |
| 5. | <i>Carr Index</i> (CI)..... | 36 |
| E. | Sifat Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Daging Buah Asam Jawa..... | 36 |
| 1. | Keseragaman Bobot Tablet..... | 38 |
| 2. | Kekerasan..... | 38 |
| 3. | Kerapuhan | 39 |
| 4. | Waktu Larut..... | 40 |

| | | |
|-------|----------------------------|----|
| | 5. Uji Tanggapan Rasa..... | 41 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 43 |
| | A. Kesimpulan..... | 43 |
| | B. Saran..... | 43 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 44 |
| | LAMPIRAN..... | 47 |



DAFTAR GAMBAR

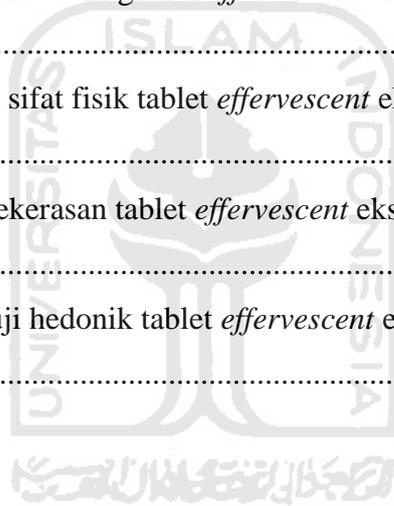
| | |
|--|----|
| 1. Gambar 1. Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.) | 4 |
| 2. Gambar 2. Struktur Kimia Asam Sitrat Anhidrat..... | 13 |
| 3. Gambar 3. Struktur Kimia Asam Tartrat..... | 13 |
| 4. Gambar 4. Struktur Kimia Natrium bikarbonat | 14 |
| 5. Gambar 5. Struktur Kimia Laktosa Anhidrat..... | 14 |
| 6. Gambar 6. Struktur Kimia Polietilen glikol | 15 |
| 7. Gambar 7. Struktur Kimia Natrium Benzoat..... | 15 |
| 8. Gambar 8. Skema pembuatan tablet effervecent ekstrak asam jawa..... | 19 |
| 9. Gambar 9. Skema pembuatan sgranul ekstrak asam jawa.... | 20 |
| 10. Gambar 10. Gambar buah asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)..... | 28 |
| 11. Gambar 11. Ekstrak kental daging buah asam jawa..... | 30 |
| 12. Gambar 12. Hasil pembacaan spot KLT uji saponin ekstrak daging buah asam jawa pada UV Visibel. | 31 |
| 13. Gambar 13. Hasil uji pembuihan ekstrak asam jawa | 32 |
| 14. Gambar 14. Hasil pembacaan spot KLT uji tanin ekstrak daging buah asam jawa pada UV Visibel..... | 32 |
| 15. Gambar 15. Pengaruh variasi lubrikan terhadap kecepatan alir massa granul..... | 34 |
| 16. Gambar 16. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap sudut diam massa granul..... | 34 |
| 17. Gambar17. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap indeks pengetapan massa granul..... | 35 |
| 18. Gambar 18. Pengaruh kombinasi lubrikan terhadap densitas massa granul..... | 35 |
| 19. Gambar 19. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap carr index massa granul..... | 36 |
| 20. Gambar 20. Tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam | 37 |

| | |
|---|----|
| jawa..... | 38 |
| 21. Gambar 21. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap keseragaman bobot | 38 |
| 22. Gambar 22. Pengaruh variasi lubrikan terhadap kerapuhan tablet <i>effervescent</i> | 39 |
| 23. Gambar 23. Pengaruh variasi lubrikan terhadap waktu larut tablet <i>effervescent</i> | 40 |
| 24. Gambar 24. Tanggapan responden terhadap formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak asam jawa..... | 42 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Tabel I. Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya..... | 16 |
| 2. | Tabel II. Formulasi tablet <i>effervescent</i> buah asam jawa (<i>tamarindus indica</i> L.)..... | 22 |
| 3. | Tabel III. <i>Carr Index (CI)</i> | 24 |
| 4. | Tabel IV. Keseragaman bobot tablet menurut FI III..... | 25 |
| 5. | Tabel V. Data hasil uji sifat fisik ekstrak daging buah asam jawa..... | 29 |
| 6. | Tabel VI. Hasil pembacaan warna KLT ekstrak asam jawa..... | 30 |
| 7. | Tabel VII. Hasil uji sifat fisik granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam..... | 33 |
| 8. | Tabel VIII. Hasil uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 37 |
| 9. | Tabel IX. Hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i> ekstrak asam jawa..... | 39 |
| 10 | Tabel X. Data hasil uji hedonik tablet <i>effervescent</i> ekstrak asam jawa..... | 41 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | | |
|----|--------------|---|----|
| 1 | Lampiran 1. | Surat keterangan determinasi tanaman asam jawa..... | 47 |
| 2 | Lampiran 2. | Surat keterangan uji kualitatif saponin dan tannin dalam ekstrak daging buah asam jawa | 48 |
| 3 | Lampiran3. | Data hasil uji kadar air ekstrak kental daging buah asam jawa..... | 49 |
| 4 | Lampiran 4. | Data hasil uji viskositas ekstrak kental daging buah asam jawa..... | 49 |
| 5 | Lampiran 5. | Data hasil uji sifat fisik granul, sifat fisik tablet dan uji responden tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 49 |
| 6 | Lampiran 6. | Data hasil uji kecepatan alir granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 50 |
| 7 | Lampiran 7. | Data hasil uji sudut diam granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 50 |
| 8 | Lampiran 8. | Data hasil uji pengetapan granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 50 |
| 9 | Lampiran 9. | Data hasil uji densitas massa granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 51 |
| 10 | Lampiran10. | Data hasil uji carrs index (CI) granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 51 |
| 11 | Lampiran 11 | Data hasil uji kadar air dalam granul <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 52 |
| 12 | Lampiran 12. | Data hasil uji keseragaman bobot tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 53 |
| 13 | Lampiran 13. | Data hasil uji kekerasan tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 53 |
| 14 | Lampiran 14. | Data hasil uji kerapuhan tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 54 |
| 15 | Lampiran 15. | Data hasil uji waktu larut tablet <i>effervescent</i> ekstrak | |

| | | |
|----|--|----|
| | daging buah asam jawa..... | 54 |
| 16 | Lampiran 16. Form uji tanggap rasa tablet <i>effervescent</i> daging buah asam jawa..... | 55 |
| 17 | Lampiran 17. Data hasil uji tanggapan rasa tablet <i>effervescent</i> ekstrak daging buah asam jawa..... | 56 |
| 18 | Lampiran 18. Foto alat infundasi..... | 57 |
| 19 | Lampiran 19. Foto Neraca Elektrik merk Metler Toledo type PL303 | 57 |
| 20 | Lampiran 20. Foto mesin cetak tablet single punch merk Korsch type EK O..... | 57 |
| 21 | Lampiran 21. Foto alat uji kerapuhan (<i>friability taster</i>) merk Erweke type T-200..... | 58 |
| 22 | Lampiran 22. Foto alat uji kekerasan tablet (<i>Hardness Tester</i>) merk Vanguard type YD-2..... | 58 |
| 23 | Lampiran 23. Hasil print out uji kekerasan tablet..... | 58 |



DAFTAR PERSAMAAN

| | |
|---|----|
| Persamaan 1. Rumus perhitunga harga R_f | 6 |
| Persamaan 2. Rumus perhitungan kecepatan alir | 23 |
| Persamaan 3. Rumus perhitungan sudut diam | 23 |
| Persamaan 4. Rumus perhitungan volume pengetapan | 23 |
| Persamaan 5. Rumus perhitungan densitas massa | 24 |
| Persamaan 6. Rumus perhitungan <i>Carr Index</i> | 24 |
| Persamaan 7. Rumus perhitungan prosentase kerapuhan | 26 |



FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK DAGING BUAH ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI ANTIKOLESTEROL DENGAN VARIASI BAHAN LUBRIKAN

INTISARI

Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) adalah tanaman yang mengandung senyawa saponin dan tanin yang telah terbukti berfungsi sebagai antikolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan obat tradisional yang bersifat efektif, efisien, aman dan ekonomis dalam bentuk tablet *effervescent* dari ekstrak asam jawa yang memenuhi persyaratan sifat fisik tablet. Lubrikan merupakan salah satu bahan tambahan yang diperlukan dalam pembuatan tablet *effervescent*. Secara umum lubrikan yang baik dan biasa digunakan dalam formulasi tablet bersifat tidak larut dalam air. Pada penelitian ini digunakan PEG 4000 dan natrium benzoat yang memiliki sifat larut dalam air. Tablet *effervescent* diformulasikan dengan metode peleburan menggunakan variasi jenis lubrikan PEG 4000 4% (Formula I), natrium benzoat 4% (Formula II), dan kombinasi PEG 4000 2% dan natrium benzoat 2% (Formula III). Tablet yang dihasilkan dievaluasi sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu larut, dan uji tanggapan rasa, data yang diperoleh dibandingkan dengan parameter dari Farmakope Indonesia dan pustaka acuan lain. Hasil menunjukkan bahwa variasi jenis lubrikan yang digunakan mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan terlihat pada bobot tablet yang tidak seragam, kekerasan dan tingkat kerapuhan tablet. Pada formula I kekerasan tablet paling tinggi, kerapuhan tablet paling kecil dan tablet lebih cepat larut dalam air dibandingkan dengan formula II dan III, sedangkan pada formula II kekerasan tablet paling rendah, kerapuhan tablet tinggi lebih besar dari 1% dan tablet lebih lama larut dalam air dibandingkan dengan formula I dan III. Formula I dan III menghasilkan tablet *effervescent* dengan sifat fisik tablet yang baik kecuali pada uji waktu larut. Dari ketiga formula, formula I merupakan formula yang paling disukai responden dengan skala penerimaan 36,1%.

Kata kunci: Asam jawa (*Tamarindus indica* L.), tablet *effervescent*, lubrikan, PEG 4000, natrium benzoat.

**FORMULATION OF EFFERVESCENT TABLETS FROM
PULP EXTRACT TAMARIND (*Tamarindus indica* L.) AS
ANTICHOLESTEROL WITH VARIATION OF LUBRICANT**

ABSTRACT

Tamarind (*Tamarindus indica* L.) is plant contain saponin and tannin. It have been proven as anticholesterol compounds. The aim of this research was to make the traditional dosage form which is more effective, efficient, safe and economic in effervescent tablet from pulp extract tamarind which fulfill condition of tablet physical characteristics. Lubrikan represent one of the excipient which needed in formulation of tablet effervescent. In general good lubrikan and commonly use in tablet formulation have the character of insoluble in water. This research used PEG 4000 and natrium benzoate measuring up to dissolve in water. Effervescent tablet was formulated with fusion method by using lubricant various PEG 4000 4% (Formula I), natrium benzoate 4% (Formula II), dan kombinasi PEG 4000 2% dan natrium benzoate 2% (Formula III). The physical characteristic of the effervescent tablet was evaluated including weight uniformity, hardness, friability, solving time, and hedonic evaluation, it's compared to Indonesian pharmacopeia and other reference. The results showed that lubricant various affect the physical properties of the resulting tablets it seen at the weight of tablets are not uniform, hardness of tablets and friability value. At formula I is increases hardness of tablets, decreases friability of tablets and tablet dissolve faster in water than the formula II and III, while the formula II is decreases hardness of tablets, increases friability of tablets and tablet dissolve longer in water than the formula I and III. Formula I, II and III produce effervescent tablets with good physical properties except soluble time test. Of the three formulas, the first formula is the most respondents preferred with acceptance scale 36,1 %.

Keywords: Tamarind (*Tamarindus indica* L.), effervescent tablet, lubricant, PEG 4000, natrium benzoate.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan kadar kolesterol dalam darah merupakan penyebab utama terjadinya atherosklerosis. Terdapat bukti bahwa terapi yang menurunkan kolesterol-LDL dan meningkatkan kolesterol lipoprotein densitas tinggi (*High Density Lipoprotein*) dapat mengurangi atherosklerosis koroner dan mungkin merangsang regresinya. Penurunan kadar kolesterol dapat dilakukan dengan diet, olahraga, maupun dengan obat – obatan penurun lipid⁽¹⁾. Harga obat – obatan penurun lipid yang mahal, menyebabkan tidak semua orang dapat menjangkaunya. Pengobatan tradisional telah dimanfaatkan dan diakui masyarakat dunia, yang menandai kesadaran masyarakat kembali ke alam (*back to nature*) untuk mencapai kesehatan yang optimal dan untuk mengetahui berbagai penyakit secara alami⁽²⁾.

Dari penelitian sebelumnya, buah asam jawa terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol darah total secara signifikan⁽³⁾. Secara empiris buah asam jawa sejak dulu dipercaya sebagai obat anti kolesterol.

Tablet *effervescent* menawarkan suatu bentuk sediaan yang unik dan menarik untuk dibuat. Dalam bentuk sediaan *effervescent*, zat aktif akan lebih cepat dilepaskan saat tablet dimasukkan dalam air, karena reaksi kimia yang terjadi antara sumber asam dan sumber karbonat. Reaksinya berjalan cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu kurang dari satu menit. Reaksi tersebut menghasilkan gas dalam bentuk karbondioksida (CO₂) yang berfungsi sebagai penyegar dan mampu memperbaiki rasa⁽⁴⁾.

Dalam pembuatan tablet terdapat tiga masalah utama yaitu aliran granul, adhesi granul dengan *punch* dan *die*, dan selama proses ejsi tablet dari cetakan. Untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding atau tepi tablet dengan dinding *die* selama proses ejsi diperlukan penambahan bahan lubrikan⁽⁴⁾. Tetapi secara umum lubrikan yang baik dan biasa digunakan dalam formulasi tablet kebanyakan bersifat tidak larut dalam air. Tipe lubrikan yang digunakan pada penelitian ini yaitu larut dalam air karena ditujukan untuk pembuatan tablet

effervescent. Lubrikan yang digunakan pada penelitian ini yaitu variasi bahan lubrikan PEG 4000, natrium benzoat serta kombinasi keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis lubrikan terhadap sifat fisik tablet.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daging buah asam jawa dapat dibuat dalam bentuk sediaan tablet *effervescent*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan variasi bahan lubrikan terhadap sifat fisik tablet pada masing-masing formula?
3. Bagaimana tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan ekstrak daging buah asam jawa dibuat sediaan tablet *effervescent*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan variasi lubrikan terhadap sifat fisik tablet *effervescent*.
3. Mengetahui tanggapan responden terhadap tablet *effervescent* ekstrak asam jawa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk :

1. Meningkatkan manfaat suatu tumbuhan obat sehingga dapat digunakan dalam upaya pelayanan kesehatan formal dalam bentuk sediaan obat yang lebih modern yaitu tablet *effervescent*.
2. Memberikan alternatif pilihan bagi konsumen dalam memilih bentuk sediaan obat sehingga didapatkan cara minum obat yang lebih praktis dan efisien.

BAB II STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Hiperkolesterolemia

Pola makan yang cenderung bergeser menjadi diet yang rendah serat dan kaya lemak dapat menyebabkan kadar kolesterol darah sangat tinggi (hiperkolesterolemia) yang pada gilirannya menyebabkan atherosklerosis. Kondisi ini menjadi momok yang menakutkan karena dapat menyumbat pembuluh darah yang dapat menyebabkan kematian, antara lain sebagai penyebab stroke dan penyakit jantung koroner^(5,6).

2. Asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

a. Deskripsi Tanaman

Asam Jawa diklasifikasikan menjadi (*Integrated Taxonomic Information System – Plant Data base*)⁽⁷⁾:

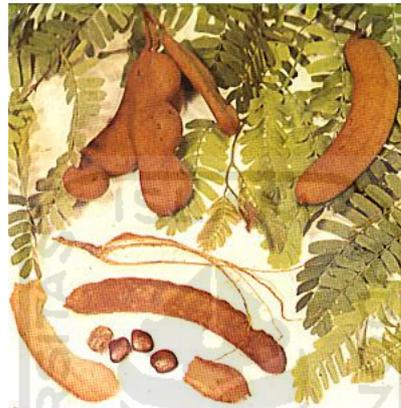
| | |
|------------|-------------------------------|
| Dunia | : <i>Plantae</i> |
| Sub dunia | : <i>Tracheobionta</i> |
| Divisi | : <i>Spermatophyta</i> |
| Sub divisi | : <i>Magniliophyta</i> |
| Kelas | : <i>Magnoliopsida</i> |
| Sub kelas | : <i>Risidae</i> |
| Bangsa | : <i>Fabales</i> |
| Suku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

Tamarind di Indonesia dikenal dengan nama asam jawa, asam berarti asam dan jawa merupakan nama pulau di Indonesia. Asam jawa hanya terdapat di beberapa provinsi di Indonesia. Provinsi yang merupakan penghasil asam jawa adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur termasuk Madura, Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Bali dan Sulawesi Selatan⁽⁷⁾.

Asam jawa tumbuh secara lambat dapat bertahan hidup lama, mempunyai pohon yang besar, ketinggian dapat mencapai 24-30 m dan batang keliling

dapat mencapai 7,5 m. Daun berwarna hijau halus, berbulu terdiri dari daun menyirip, daun akan gugur pada musim panas⁽⁸⁾.

Buah berbentuk melengkung tidak teratur dan menonjol. Buah berwarna coklat atau coklat 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 dalam buah relatif lebih sedikit dibandingkan dengan buah asam jawa yang masih muda⁽⁸⁾.



Gambar 1. Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.)⁽⁸⁾.

3. Ekstrak

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 yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sebagian ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan obat secara perkolasi. Seluruh perkolat dipisahkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sedikit mungkin terkena panas⁽¹¹⁾.

Faktor yang berpengaruh pada mutu ekstrak dibedakan menjadi dua yaitu faktor biologi dan faktor kimiawi. Faktor biologi seperti spesies tanaman, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan hasil tumbuhan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan. Dan yang termasuk dalam faktor kimia secara internal adalah jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif dan kuantitatif senyawa aktif, serta kadar total rata-rata senyawa aktif. Sedangkan

yang termasuk dalam faktor kimia secara eksternal adalah metode ekstraksi, ukuran bahan, kekerasan bahan, kekeringan bahan, pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, kandungan logam berat, dan kandungan pestisida ⁽¹¹⁾.

4. Metode Ekstraksi

Cara penyarian dapat dibedakan menjadi maserasi, perkolasi, *soxhlet*, infudasi dan penyarian berkesinambungan. Dari keempat metode tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik ⁽⁹⁾.

a. 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 ⁽¹¹⁾.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan ⁽¹¹⁾.

c. Ekstraksi dengan alat *Soxhlet*

Ekstraksi dengan alat *Soxhlet* adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru. Umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak yang kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik ⁽¹¹⁾.

d. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dan bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam ⁽¹¹⁾.

5. Komatografi Lapis Tipis

Komatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fisikokimia, dimana lapisan yang memisahkan, yang terdiri atas fase diam, ditempatkan pada penyangga berupa plat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan ditotolkan berupa bercak atau pita, setelah plat ditaruh dalam bejana tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi setelah rambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus dideteksi⁽¹³⁾.

Fase diam atau lapisan penyerap KLT yang umumnya dipakai adalah silika gel (asam silikat), alumunia (aluminium oksida), *kieselguhr* (*diatomous earth*) dan selulosa. Silika gel GF 254 adalah silika gel dengan fluoresensi yang berpendar pada panjang gelombang 254 nm. Sifat penting dari penyerap adalah besar partikel dan homogenitasnya. Partikel yang butirannya sangat kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan, untuk menaikkan hasil pemisahan harus menggunakan penyerap yang butirannya halus. Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri atas satu atau beberapa pelarut yang bergerak pada fase diam karena adanya gaya kapiler⁽¹⁴⁾.

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⁽¹⁴⁾:

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

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.

6. Tablet *effervescent*

Tablet *effervescent* dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu mengeluarkan gas ketika bercampur dengan air. Garam *effervescent* merupakan granul atau

serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran yang kering, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartarat bila ditambah dengan air asam dan biasanya bereaksi membebaskan karbondioksida sehingga membebaskan buih. Larutan dengan karbonat yang dihasilkan menutupi rasa garam atau rasa lain yang tidak diinginkan dari zat obat⁽¹⁵⁾.

Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu⁽¹⁶⁾.

Beberapa keuntungan sediaan tablet *effervescent* antara lain⁽¹⁷⁾:

a. Sediaan obat yang praktis dengan dosis tepat

Sebagai bentuk obat yang memungkinkan penyiapan dalam waktu seketika dengan mengandung dosis yang tepat.

b. Absorpsi lebih cepat dan lebih baik

Didalam air, tablet *effervescent* menghasilkan rasa yang menyenangkan, larutan sedikit asam. Hal ini disebabkan oleh asam-asam yang terkandung dalam tablet. Pada tablet konvensional, senyawa seringkali melarut dengan lambat di dalam pelarut, yang sering kali terhambat atau absorpsinya berkurang. Dengan tablet *effervescent* yang larut di dalam cairan, senyawa di absorpsi dengan lengkap, cepat dan seragam.

c. Kompatibilitas yang optimal

Berdasarkan lamanya perjalanan obat di dalam tubuh, sediaan padat dapat melarut sebagian sehingga dapat mengiritasi membran mukosa. Dengan tablet *effervescent* yang dilarutkan, senyawa obat terdistribusi secara merata dalam larutan sehingga konsentrasi yang tinggi dan akumulasi tidak akan terjadi.

d. Meningkatkan *intake* cairan tubuh

Konsumsi cairan perhari orang dewasa sekitar 1,5-2 liter. Peningkatan kebutuhan *intake* terjadi akibat kehilangan banyak cairan yang disebabkan oleh aktifitas fisik, diare, atau suhu yang tinggi. Adanya *intake* tablet *effervescent* yang dilarutkan dapat membantu suplai cairan tubuh perhari.

e. Mudah dalam penggunaannya

Pada sebagian orang yang sulit menelan, *effervescent* merupakan alternatif yang lebih baik.

f. Mudah ditangani dan ditukar dalam dosis

Dengan tablet *effervescent*, dosis obat telah distandarisasi dan jumlah cairan dapat diubah menurut rasa yang diinginkan, tergantung kebutuhan individu.

Kerugian akhir *effervescent* dan merupakan salah satu alasan untuk menjelaskan mengapa pemakaiannya agak terbatas ialah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi. Memberikan suatu perlindungan yang memadai bagi tablet *effervescent* sampai ke tangan konsumen merupakan masalah yang lain lagi.

Ada beberapa metode penyiapan granul *effervescent* secara umum :

a. Metode Kempa langsung

Kempa langsung adalah pencetakan bahan atau campuran bahan pembantu berbentuk serbuk tanpa proses pengolahan. Keuntungan utama dari tabletasi langsung adalah bahwa bahan yang peka lembab dan panas, yang stabilitasnya terganggu akibat operasi granulasi dapat dibuat menjadi tablet, meskipun demikian sangat sedikit bahan yang mampu dikompresi secara langsung tanpa peran bahan pembantu. Persyaratan dari keberhasilan tabletasi langsung adalah bahwa zat dalam keadaan kering, artinya hanya sedikit memiliki sisa lembab (dikeringkan pada suhu 30⁰ C atau disimpan dalam almari pengering berisi kapur sebelum pencetakan⁽¹⁰⁾).

b. Metode Peleburan (*fusion method*)

Dalam metode ini, satu molekul air dalam tiap molekul asam sitrat bertindak sebagai bahan pengikat atau campuran bubuk. Sebelum mencampur bubuk, serbuk asam sitrat dibuat menjadi bubuk kemudian dicampur dengan bubuk lain dari ayakan dengan nomor yang sama dan alat untuk pencampuran harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap efek asam. Setelah proses pencampuran, bubuk diletakkan diatas piring (*dish*)

yang sesuai didalam oven pada suhu 34⁰C- 40⁰C. Proses pemanasan menyebabkan pembebasan air dari kristal asam sitrat, yang kemudian akan melarutkan bubuk, terjadi reaksi kimia dan akibatnya akan melepaskan gas karbondioksida. Hal ini menyebabkan massa lunak seperti spon. Pada konsistensi yang tepat, campuran dikeluarkan dari oven dan diayak menjadi granul dengan ukuran yang diinginkan. Ayakan nomor 4 menghasilkan granul ukuran besar, ukuran 8 menghasilkan granul yang berukuran medium, dan ayakan nomor 10 menghasilkan ukuran yang kecil. Granul mengering pada suhu tidak lebih dari 58⁰ C dan dengan segera ditempatkan dalam wadah tertutup rapat⁽¹⁸⁾.

c. Metode basah (*wet method*)

Metode basah berbeda dengan metode peleburan dalam hal sumber bahan pengikatnya yang bukan air hasil kristalisasi asam sitrat, tetapi air yang ditambahkan alkohol sebagai agen pembasah (pembentuk massa lunak untuk granulasi). Dalam metode ini, semua bubuk kemungkinan bersifat anhidrat selama air ditambahkan kedalam cairan pembasah. Hanya dibutuhkan penambahan cairan secukupnya untuk menghasilkan massa dengan konsistensi yang tepat, kemudian granul dihasilkan dan dikeringkan sama seperti yang telah dijelaskan pada metode peleburan⁽¹⁸⁾.

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

1) Proses pencampuran

Proses pencampuran ini bertujuan untuk mendapatkan massa tablet yang homogen. Tujuan ini dapat dicapai apabila sifat fisik penyusun campuran dan faktor lainnya yang mempengaruhi proses pencampurannya adalah sama. Sifat fisik partikel yang mempengaruhi proses pencampuran adalah ukuran, bentuk, densitas dan kelembaban yang rendah, sebaiknya kelembaban relatif dibawah 25%. Perlu diperhatikan pada proses pencampuran granulasi basah, pencampurannya harus dilakukan secara cepat dan seminimal mungkin menggunakan bahan pembasah. Hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi rekasi kimia pada bahan-bahan tambahan yang digunakan⁽¹⁹⁾.

2) Proses pembuatan tablet

Proses pembuatan tablet harus dilakukan pada ruang khusus sehingga dapat diukur kelembaban relatifnya kira-kira dibawah 25 %. Apabila Rh-nya tidak dibawah 25% maka proses pembuatan tabletnya akan rusak dan sukar tercapai tablet yang stabilitasnya bagus. Perlu diperhatikan juga kecepatan pembuatan tablet yang dapat menimbulkan permasalahan yaitu semakin cepat maka akan menaikkan suhu sehingga tablet akan lengket. Pada prinsipnya tablet dapat dibuat melalui kempa langsung atau granulasi, baik granulasi basah atau granulasi kering. Untuk menentukan metode pembuatannya apakah dibuat kempa langsung atau granulasi sangat tergantung pada dosis dan sifat zat aktifnya. Dibandingkan dengan metode granulasi, metode kempa langsung dinilai lebih menguntungkan dalam hal penghematan waktu, peralatan, ruangan maupun energi yang dibutuhkan. Namun demikian, untuk metode kempa langsung ini semua komponen tablet baik zat aktif, bahan pengisi, pengikat dan penghancur harus mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Pada proses pengempaan untuk zat aktif dengan dosis kecil hal ini tidak menjadi masalah selama homogenitasnya diperhatikan. Tetapi untuk zat aktif dengan dosis besar, jika sifat alir dan kompresibilitasnya tidak baik diperlukan bahan tambahan yang efektif untuk mengetahui sifat alir dan kompresibilitasnya⁽¹⁹⁾.

Bahan-bahan tambahan dalam pembuatan tablet *effervescent* :

1) Sumber asam

Sumber asam meliputi yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam jika direkasikan dengan air akan terhidrolisis kemudian melepaskan asam yang pada proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan karbondioksida⁽¹⁹⁾.

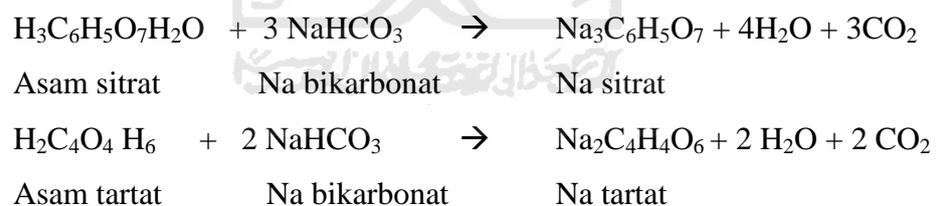
Sumber asam yang umum digunakan pada pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartat. Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granuler. Alasan inilah yang menyebabkan asam sitrat lebih banyak digunakan sebagai sumber asam dalam pembuatan tablet *effervescent*⁽¹⁸⁾.

Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartat daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran dalam formulasi. Apabila asam tartat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul. Asam sitrat mempunyai kelarutan tinggi dalam air, sehingga lebih sering digunakan sebagai sumber asam dalam proses pembuatan tablet *effervescent*⁽¹⁵⁾.

2) Sumber karbonat

Sumber karbonat digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa karbondioksida pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium bikarbonat (NaHCO₃) dan natrium karbonat (Na₂CO₃). Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non higroskopis serta tersedia secara komersil mulai bentuk bubuk sampai granuler, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent*⁽¹⁸⁾.

Reaksi antara asam sitrat dan asam tartat dengan natrium bikarbonat sebagai berikut⁽¹⁸⁾:



3) Bahan pelicin (lubrikan)

Bahan pelicin berfungsi sebagai antigesekan yang terjadi pada waktu proses pembuatan tablet. Oleh karena itu bahan pelicin ditambahkan ke massa tablet begitu akan dikempa. Bahan pelicin terdiri dari glidan, lubrikan, dan antiadheran. Glidan berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara partikel yang akan dikempa. Lubrikan berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara tablet dengan dinding *punch*, antara tablet dengan dinding *die*, dan antara *die* dengan dinding *punch*.

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 laktosa, sukrosa, manitol dan sorbitol⁽¹⁹⁾.

5) Bahan pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul atau menaikkan kekompakan kohesi bagi tablet kempa langsung. Bahan pengikat yang digunakan, umumnya pelarut organik yang sedikit mengandung air seperti isopropanol untuk mencegah terjadinya reaksi *effervescent* sebelum tablet digunakan. Selain isopropanol dapat juga dipergunakan alkohol 75% sebagai bahan pengikat di dalam tablet *effervescent*⁽¹⁶⁾.

Dibandingkan dengan tablet konvensional, penggunaan bahan pengikat pada formulasi tablet *effervescent* sangat sedikit. Hal ini bukan karena bahan pengikat tidak diperlukan tetapi karena diperlukan dua langkah kerja pada prosesnya. Walaupun dengan bahan pengikat yang larut air, adanya pengikat cenderung memperlambat proses disintegrasi tablet *effervescent* tersebut. Adanya zat pengikat pada tablet *effervescent* lebih dibutuhkan karena alasan untuk menjaga tablet saat proses produksi serta saat proses distribusi⁽¹⁶⁾.

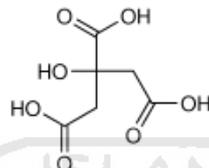
6) Bahan pemberi cita rasa

Bahan pemberi cita rasa biasanya dibatasi pemakaiannya pada tablet kunyah atau tablet yang ditunjukkan untuk larut dalam mulut atau larutan. Dalam tablet *effervescent* biasanya ditambahkan bahan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa tablet. Tapi yang paling penting untuk diperhatikan adalah bahan tersebut harus mudah larut dalam air agar tidak meninggalkan residu. Rasa yang umum ditambahkan adalah rasa manis yang berasal dari manitol, dekstrosa, sakarin, sukrosa atau aspartam. Penggunaan zat warna dalam tablet dimaksudkan untuk menutupi warna tablet yang kurang baik, identifikasi produk dan membuat produk lebih menarik⁽²⁰⁾.

7. Pemerian Bahan

a. Asam sitrat

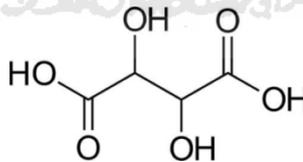
Asam sitrat (Gambar 2) berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Mengandung tidak kurang dari 99,5% dan tidak lebih dari 100,5%, $C_6H_8O_7$, dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering⁽¹¹⁾. Sangat mudah larut dalam air, larut dengan mudah dalam alkohol. Fungsi dalam formula sebagai sumber asam⁽²¹⁾.



Gambar 2. Struktur Kimia Asam Sitrat Anhidrat⁽²¹⁾.

b. Asam Tartat

Asam tartat (Gambar 3) yang dikeringkan dalam fosfor pentoksida P selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7% dan tidak lebih dari 100,5% $C_4H_6O_6$. Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil di udara⁽¹¹⁾. Sangat mudah larut dalam air, larut dengan mudah dalam alkohol. Fungsi dalam formula sebagai sumber asam⁽²¹⁾.

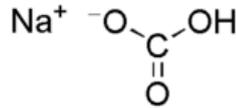


Gambar 3. Struktur Kimia Asam Tartrat⁽²¹⁾.

c. Natrium bikarbonat

Natrium bikarbonat (Gambar 4) 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 di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa dikocok, bersifat basa terhadap lakmus. Kebasaan bertambah bila larutan dibiarkan, digoyang kuat atau dipanaskan⁽¹²⁾. Larut dalam air, praktis tidak larut dalam alkohol. PH larutan 5% dalam air tidak lebih dari 8,6. Ketika

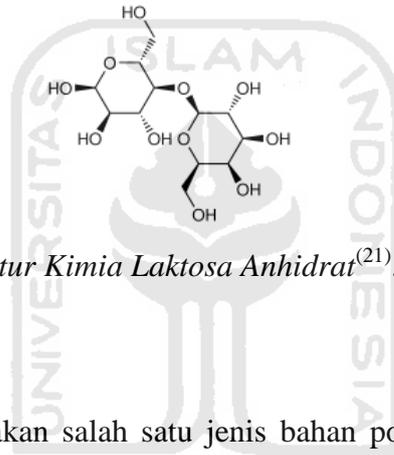
dipanaskan dalam keadaan kering atau dalam larutan, secara bertahap berubah menjadi natrium karbonat⁽²¹⁾



Gambar 4. Struktur Kimia Natrium bikarbonat⁽¹⁷⁾.

d. Laktosa

Laktosa (Gambar 5) 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⁽¹¹⁾. Mudah larut dalam air tapi perlahan-lahan; praktis tidak larut dalam alkohol⁽²¹⁾.



Gambar 5. Struktur Kimia Laktosa Anhidrat⁽²¹⁾.

e. PEG 4000

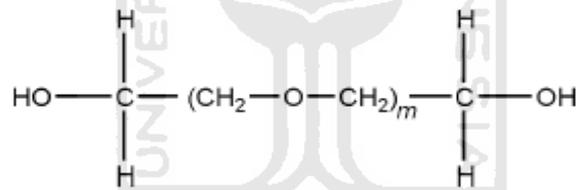
PEG 4000 merupakan salah satu jenis bahan polietilen glikol. Polietilen glikol merupakan suatu polimer dari etilen oksida dan air, yang dibuat menjadi bermacam-macam panjang rantainya⁽¹³⁾. Polietilen glikol 4000 berupa massa putih seperti malam, dengan suhu lebih kurang 61⁰ C dan kekentalan larutan 25% pada suhu 20⁰ C lebih kurang 20 mm²s⁻¹⁽¹²⁾.

PEG 4000 adalah suatu polimer dari etilen oksida dengan berat molekul yang tinggi dan merupakan campuran dari polimer-polimer dengan derajat polimerisasi yang berbeda. Seperti PEG lainnya, PEG 4000 sangat mudah larut dalam air. Penyimpanan pada suhu ruangan dan dalam kondisi tertutup rapat. Glikol tidak dapat digunakan dengan pensilin, bisitrasin, iodine, potasium *iodide*, sorbitol, garam bismuth⁽²²⁾. PEG 4000 merupakan pelicin yang efektif digunakan pada sediaan tablet *effervescent* karena sifatnya yang mudah larut dalam air. Adanya dua 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*.

Secara luas PEG digunakan dalam berbagai variasi formula farmasetika meliputi sediaan parenteral, optikal, *ophthalmic*, oral dan rektal. PEG dapat juga digunakan untuk meningkatkan kelarutan di dalam air atau karakteristik dari bahan dengan kelarutan yang rendah dengan cara membantu dispersi padat dimana bahan tersebut cocok atau sesuai dengan PEG ⁽²¹⁾.

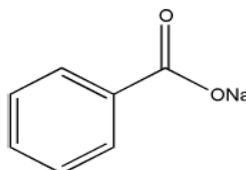
Sifat higroskopis dari PEG akan berkurang seiring dengan bertambahnya berat molekul. PEG yang berbentuk cair bersifat sangat higroskopis sedangkan PEG yang padat mempunyai sifat higroskopis yang rendah. Secara kimia PEG stabil di udara dan larutan. Larutan dari PEG dapat disterilkan dengan autoklaf atau secara filtrasi. Aplikasi PEG dalam formulasi dan teknologi farmasetika yaitu dapat digunakan sebagai basis salep larut, basis suppositoria, suspending agent, lubrikan, sebagai pembawa yang dapat meningkatkan kelarutan dan disolusi pada obat-obat yang sukar larut dengan membuat dispersi padat ⁽²³⁾. Fungsi dalam formula sebagai lubrikan.



Gambar 6. Struktur Kimia Polietilen glikol⁽²¹⁾.

f. Natrium benzoat

Natrium benzoat berbentuk kristal atau berupa granul putih, serbuk sedikit higroskopik. Tidak berbau, dan mempunyai rasa manis tak enak dan rasa bersifat garam. Natrium benzoat telah banyak digunakan sebagai lubrikan tablet pada konsentrasi 2-5% w/w. Natrium benzoat *incompatible* dengan *quaternary compound*, gelatin, garam *ferric*, garam kalsium, dan garam *heavy metal* mencakup perak, dan merkuri⁽²¹⁾.



Gambar 7. Struktur Kimia Natrium

g. Stevia

Stevia adalah pemanis alami dengan kandungan kalori nol, karbohidrat nol dan indeks glikemik nol. Gula stevia berbentuk serbuk dengan rasa sangat manis. Dengan kandungan kalori dan indeks glikemik nol, stevia dapat menjadi kontributor yang signifikan untuk program penurunan berat badan yang sehat. Daun stevia mengandung banyak nutrisi seperti kromium, magnesium, mangan, potasium, selenium, seng, dan vitamin B3 (Niasin) ⁽²⁴⁾.

Tabel I. Perbandingan stevia dengan pemanis lainnya⁽²⁴⁾.

| Per 2 sendok teh gula | Stevia | Gula | Aspartam | Sakarin |
|-----------------------|---------|---------|----------|---------|
| Natural vs. buatan | Natural | Natural | Buatan | 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.*⁽³⁾. Buah asam jawa memiliki kandungan senyawa kimia saponin, flavonoid dan tanin⁽²⁵⁾. Studi yang telah dilakukan menggambarkan efek menguntungkan dari saponin terhadap level kolesterol darah⁽²⁶⁾.

Selain khasiatnya sebagai antikolesterol, buah asam jawa juga mempunyai beberapa khasiat yaitu untuk asma, batuk kering, sariawan, demam, reumatik, dan sebagainya. Selama ini cara pemakaiannya hanya dengan diseduh atau direbus. Pemakaian seperti itu kurang praktis atau kurang menyenangkan untuk konsumen, oleh karena itu pengembangan dalam bentuk sediaan farmasetis yang lebih menjamin khasiat dan efek terapi dengan pengaturan dosis yang tepat yaitu dengan formulasi sediaan tablet *effervescent*. Dimana tablet *effervescent* penggunaannya lebih mudah dan menghasilkan produk yang enak rasanya serta berkhasiat.

Lubrikan merupakan salah satu bahan tambahan yang diperlukan dalam pembuatan tablet *effervescent*. Lubrikan berfungsi dalam proses pencetakan tablet yaitu untuk mendapatkan sifat alir yang baik dari campuran bahan, menghindari lengketnya masa cetak pada *punch* dan *die* serta mendapatkan tablet yang utuh saat dibebaskan dari cetakan. Tetapi secara umum lubrikan yang baik dan biasa digunakan dalam formulasi tablet kebanyakan bersifat tidak larut dalam air. Bahan pelicin (lubrikan) secara langsung dapat mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan⁽²⁷⁾. Sehingga pada penelitian ini digunakan PEG 4000, natrium benzoat dan kombinasi PEG 4000 dan natrium benzoat yang memiliki sifat larut dalam air.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

3. Bahan

Bahan pembuat ekstrak: aquadest, buah asam jawa *sweet tamarind* (Thailand) yang diperoleh dari Superindo, Jalan Kaliurang Km 5, Sleman, Yogyakarta.

Bahan lain yang digunakan adalah laktosa, asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat, stevia *sugar*, Natrium benzoat, PEG 4000. Bahan-bahan yang digunakan untuk KLT: fase diam : siika gel 60 F₂₅₄, fase gerak KLT butanol:asam asetat:air (3:2:1) (analisis tanin), Kloroform : Metanol (95:5) (analisis saponin), HCl 2N.

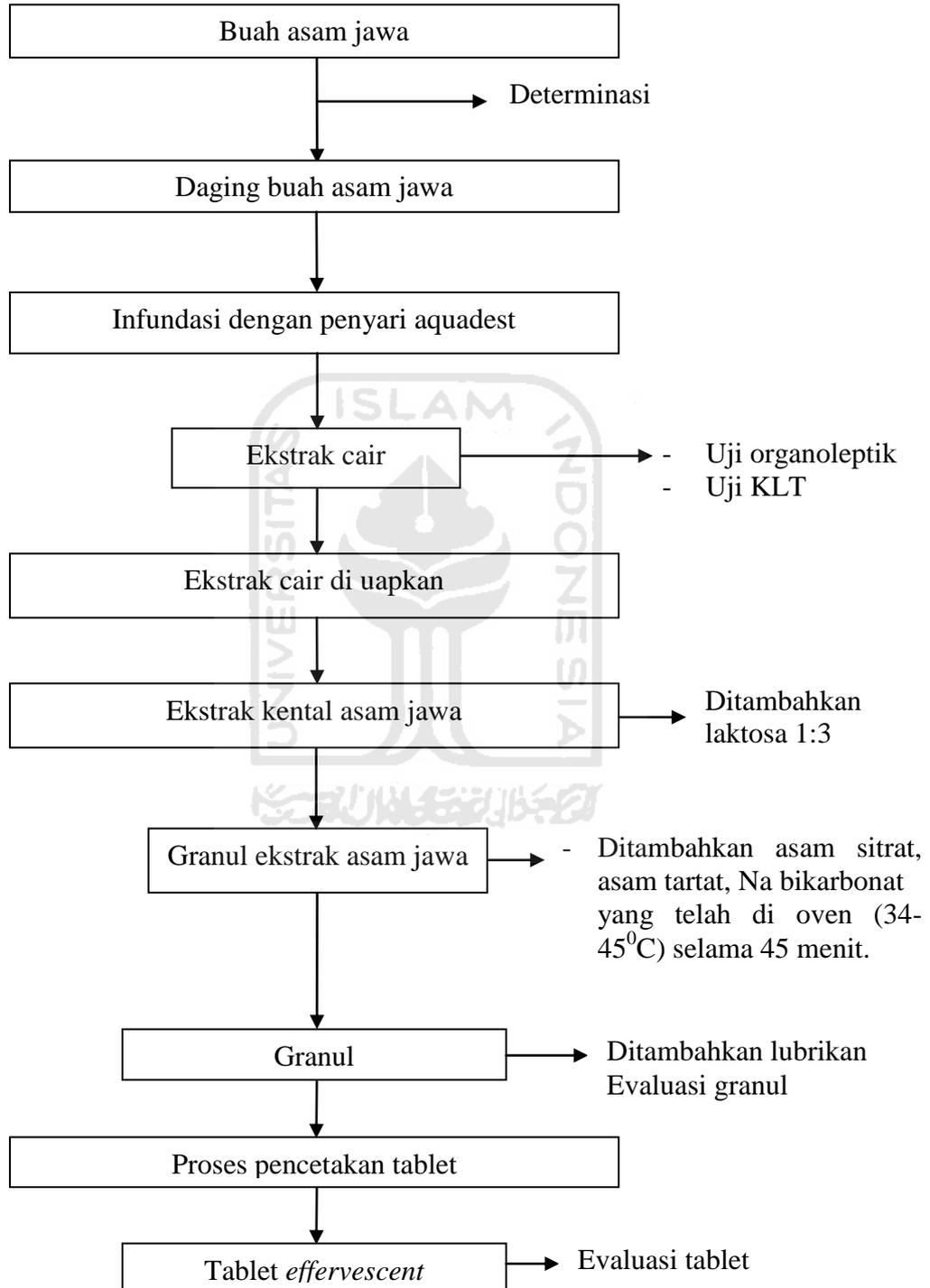
4. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah panci infusa, kompor, termometer, alat penyaring, neraca elektrik, penangas air, alat porselen, lampu UV 254 nm dan 366 nm, bejana pengembang, pipa kapiler, cawan petri, seperangkat alat gelas (*pyrex*), oven, ayakan *mesh* 14, *mesh* 40 dan *mesh* 60, mortir dan stamper, mesin tablet *single punch*, stopwatch, pengukur sifat alir, alat pengetapan, *Hardness tester*, *Friability Tester*, alat penghisap debu.

B. Cara Penelitian

10. Skema kerja penelitian

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



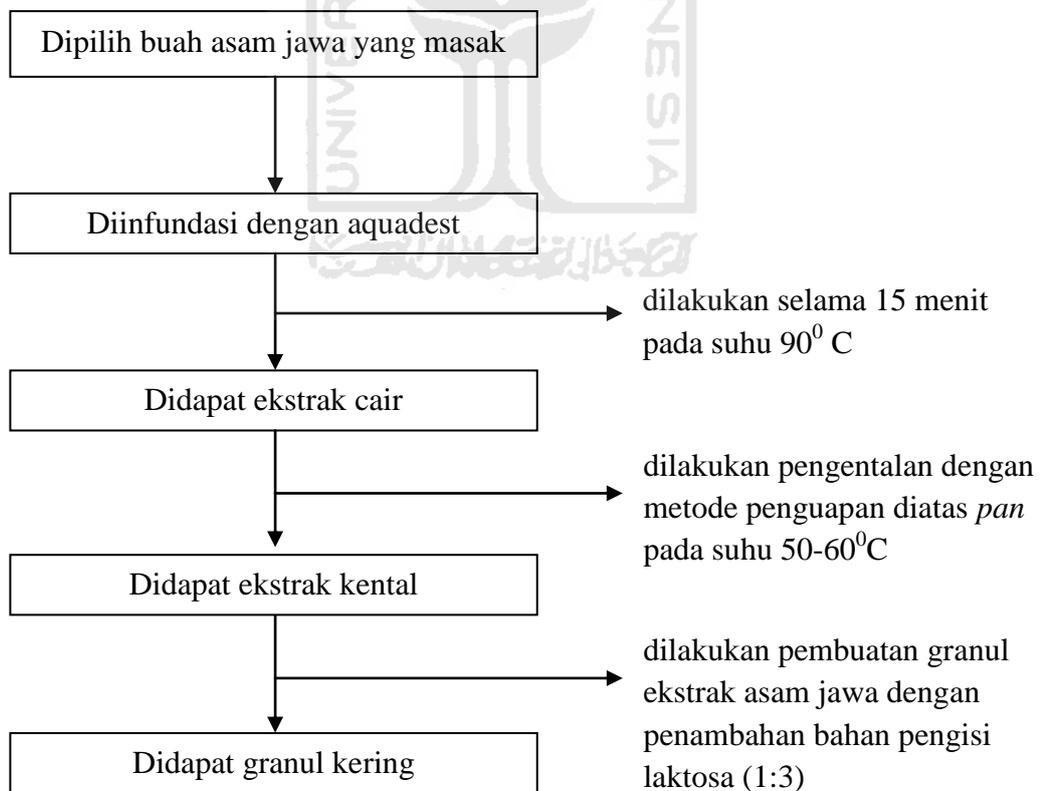
Gambar 8. Skema pembuatan tablet *effervecent* ekstrak asam jawa.

11. 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*.

12. Pembuatan granul ekstrak asam jawa

Proses pembuatan ekstrak asam jawa menggunakan metode penyari infundasi karena sesuai dengan sifat dari zat aktif yang diinginkan yaitu *saponin* dan *tanin* yang larut dalam air. Proses infundasi menggunakan aquadest sebagai cairan penyari selama 15 menit terhitung setelah suhu 90°C . Ekstrak cair asam jawa yang diperoleh dari hasil infundasi dikentalkan dengan menggunakan metode penguapan. Ekstrak kental (kandungan air $<20\%$) selanjutnya ditambahkan pengisi laktosa perbandingan 1:3 (ekstrak kental:laktosa) dengan jumlah 1575 mg laktosa dan 525 mg ekstrak kental untuk tiap tablet sehingga diperoleh granul ekstrak asam jawa. Skema proses pembuatan granul dari ekstrak asam jawa:



Gambar 9. Skema pembuatan granul ekstrak asam jawa

13. Uji sifat fisik ekstrak dan kandungan kimia

a. Rendemen

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

b. Uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi: bentuk, warna, rasa, dan bau dilakukan terhadap ekstrak asam jawa.

c. Uji kekentalan

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

d. Uji Kadar Air

Ekstrak ditimbang 5 gram, diukur kehilangan bobot dengan *moisture content balance* pada pemanasan suhu 105⁰C selama 15 menit, kemudian dihitung kadar airnya⁽²⁹⁾.

e. Uji Kandungan Kimia

Proses penetapan kadar merupakan salah satu proses yang penting untuk mengetahui ada tidaknya efek yang akan ditimbulkan oleh suatu sediaan. Suatu sediaan yang baik sebaiknya mempunyai kandungan senyawa aktif yang cukup untuk dapat memberikan efek terapi yang diharapkan. Dalam penelitian ini, analisis secara kualitatif akan dilakukan guna mengetahui ada tidaknya komponen senyawa aktif dalam sediaan yang telah dibuat. Adapun senyawa utama yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah kandungan senyawa saponin dan tanin yang terkandung di dalam ekstrak buah asam jawa.

Fase diam : Silikagel 60 F₂₅₄

Fase gerak : Klorofom : Metanol (95 : 5) (analisis saponin)

Butanol: Asam Asetat:Air (3:1:1) (analisis tanin)

14. 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⁽³⁾. 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.

15. Pembuatan formula tablet *effervescent* ekstrak buah asam jawa

Dalam pembuatan tablet *effervescent* dilakukan variasi jenis bahan lubrikan yang digunakan. Variasi yang dilakukan adalah dalam formula I mengandung PEG 4000 (4%), formula II mengandung natrium benzoat (4%), dan formula III kombinasi PEG 4000 dan natrium benzoat (2%:2%).

Data formulasi tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa (*tamarindus indica* L.) dapat dilihat pada tabel II:

Tabel II. Formulasi tablet *effervescent* buah asam jawa (*tamarindus indica* L.)

| Bahan (mg) | Formula I (mg) | Formula II (mg) | Formula III (mg) |
|---|----------------|-----------------|------------------|
| Ekstrak serbuk asam jawa (<i>tamarindus indica</i> L.) | 525 | 525 | 525 |
| Laktosa | 1575 | 1575 | 1575 |
| Asam sitrat | 405 | 405 | 405 |
| Asam tartat | 1215 | 1215 | 1215 |
| Na Bikarbonat | 1620 | 1620 | 1620 |
| PEG 4000 | 240 | - | 120 |
| Natrium Benzoat | - | 240 | 120 |
| Gula stevia | 420 | 420 | 420 |

Keterangan :

FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)

FII = Formula dengan lubrikan natrium benzoat (4%)

FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:natriumbenzoat (2%:2%)

Bobot total tablet : 6000 mg

16. 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⁽²⁸⁾.

$$K_a = \frac{\text{bobot granul}}{\text{waktu yang diperlukan granul untuk melewati corong}} \dots\dots\dots(2)$$

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.

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots(3)$$

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

c. Volume 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 (%)⁽²⁸⁾.

$$\%T = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100 \% \dots\dots\dots(4)$$

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.

$$P = \frac{(\text{bobot gelas ukur} + \text{granul}) - \text{bobot gelas ukur kosong}}{\text{Volume gelas ukur}} \dots\dots\dots(5)$$

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:

$$CI = \frac{\text{BJ mampat} - \text{BJ bulk}}{\text{BJ mampat}} \times 100 \% \dots\dots\dots(6)$$

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 | |

17. 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, kecuali asam sitrat dijadikan serbuk dengan cara diblender. Granul ekstrak asam jawa kemudian berturut-turut ditambah asam sitrat, asam

tartat dan natrium bikarbonat 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 akibat 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 pelican dan pemanis sebelum dilakukan proses pencetakan tablet. Gula *stevia* merupakan pemanis yang digunakan pada penelitian tidak ikut dipanaskan dalam oven bersama bahan lain.

18. 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⁽³⁰⁾.

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.

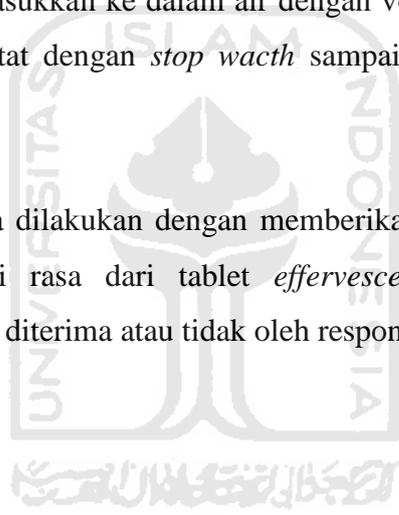
$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Selisih berat tablet sebelum dan sesudah pengujian}}{\text{Berat tablet mula-mula}} \dots\dots\dots(7)$$

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

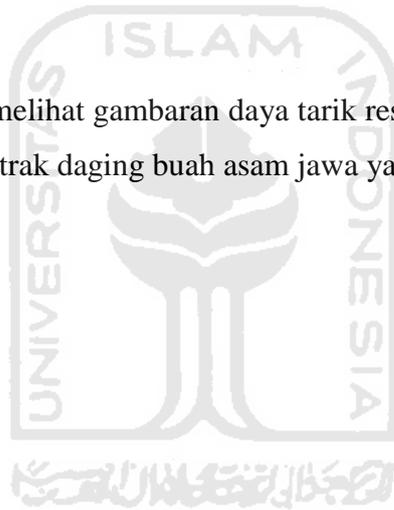
Analisis data yang diperoleh dari pengujian berbagai parameter tersebut dapat dilakukan dengan cara :

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. Deskriptif

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



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman Asam Jawa

Berdasarkan hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia, terbukti bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah *Tamarindus indica* L.

Tujuan dari determinasi tanaman adalah untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel analisis fitokimia⁽³¹⁾. Determinasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman dengan menggunakan literature kunci determinasi *Flora of Java*⁽³²⁾. 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 10:



Gambar 10. Gambar buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

B. Pembuatan Ekstrak Asam Jawa

Penyarian daging buah asam jawa dilakukan dengan cara infundasi menggunakan aquadest sebagai cairan penyari pada suhu 90° C selama 15 menit. Proses penyarian diawali dengan memasukkan daging buah asam jawa bersama cairan penyari aquadest dan termometer sebagai pengatur suhu ke dalam panci infusa. Proses selanjutnya menunggu suhu mencapai 90° C, dan waktu dihitung selama 15 menit terhitung mulai suhu 90° C sambil sesekali diaduk. Penyarian

dihentikan setelah waktu 1jam dan saring selagi panas menggunakan kain dan ampas yang tersisa diserkai dengan air panas secukupnya untuk menarik zat berkhasiat yang masih terkandung dalam ampas.

Pemilihan metode infundasi sebagai proses penyarian daging buah asam jawa didasarkan pada pertimbangan bahwa zat aktif yang berkhasiat dalam daging buah asam jawa larut air sehingga ekstraksi dengan pelarut aquadest dapat menarik hampir semua zat aktif. Selain itu metode infundasi sederhana dalam pengerjaannya dengan waktu relatif cepat. Sedangkan pemilihan aquadest sebagai cairan penyari berdasarkan pertimbangan sifat zat aktif yang larut dalam air, stabil, tidak beracun serta alamiah.

Kemudian ekstrak cair yang diperoleh dari daging buah asam jawa dipekatkan dengan metode penguapan menggunakan *pan* dengan pengaturan suhu 50-60° C. Dari hasil penguapan diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian selanjutnya diserbuk dengan penambahan pengisi laktosa. Perbandingan antara ekstrak kental dan laktosa sebesar 1:3. Serbuk granul yang diperoleh ditempatkan dalam oven pada suhu 50-60° C.

C. Sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak buah asam jawa

Uji sifat fisik dan kandungan kimia ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik ekstrak asam jawa yang memenuhi persyaratan sehingga dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet. Kriteria tersebut nantinya akan menjadi standar sifat fisik ekstrak 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 ekstrak daging buah asam jawa

| Parameter fisik | Deskripsi | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Organoleptik | Bentuk | Cairan kental |
| | Warna | Coklat |
| | Bau | Khas |
| | Rasa | Asam agak pahit |
| Viskositas ($X \pm SD$) | Hasil uji | |
| | <i>Centipose</i> (cP) | Persen (%) |
| | 75584±699,7 | 63±0,58 |
| CV (%) | 0,926 | 0,92 |
| Kadar air ($X \pm SD$) | 12,94±1,265 | |

Tabel VI. Hasil pembacaan warna KLT ekstrak asam jawa

| Senyawa | | Saponin | Tanin |
|------------|-------|---------|-------------|
| Pengamatan | | | |
| Visibel | Rf | 0,40 | 0,86 |
| | Warna | biru | biru kelabu |

6. Perhitungan rendeman

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

Uji sifat fisik ekstrak diawali dengan perhitungan rendemen untuk mengetahui jumlah ekstrak kental. 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 Organoleptik

Pemeriksaan ini dilakukan secara visual untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak asam jawa yang dihasilkan. Berikut adalah gambar ekstrak kental asam jawa yang dihasilkan dalam penelitian ini :



Gambar 11. Ekstrak kental daging buah asam jawa

8. Viskositas

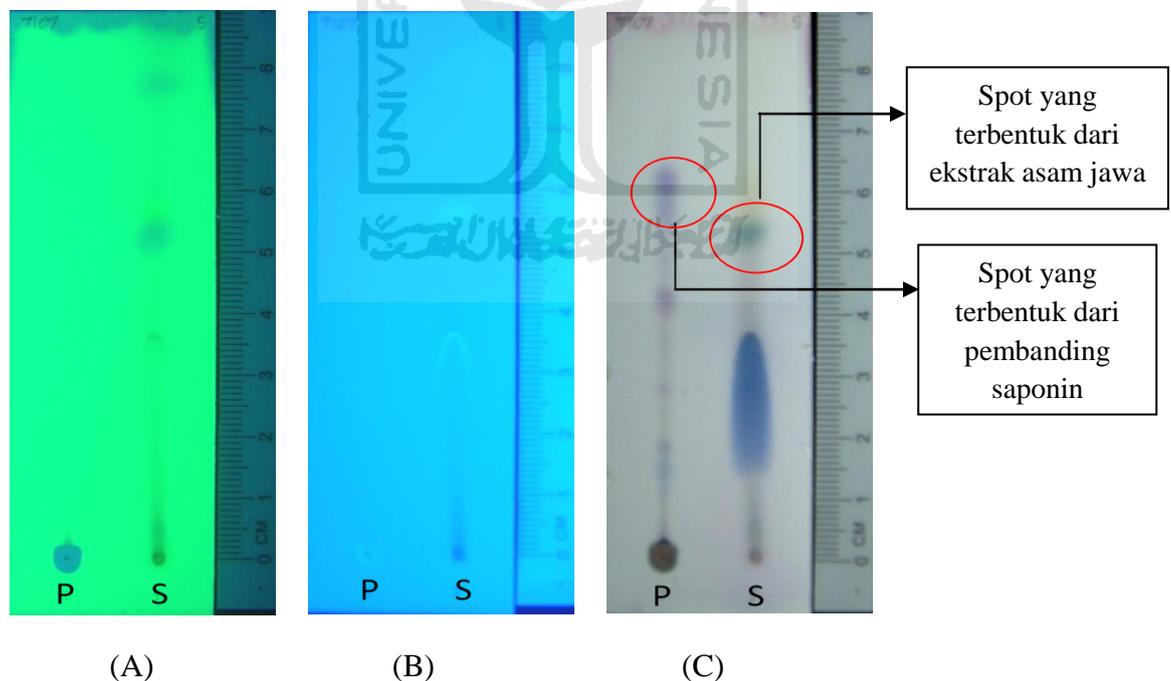
Dari data diatas maka dapat dikatakan bahwa kekentalan ekstrak buah asam jawa memenuhi persyaratan untuk dibuat menjadi sediaan tablet.

9. Kadar air ekstrak asam jawa

Dari tabel V diatas dapat dilihat bahwa didalam ekstrak buah asam jawa mengandung air sebesar 12,94 %. Menurut literatur kadar air yang baik dalam ekstrak kurang dari 20%, sehingga ekstrak yang didapat telah memenuhi persyaratan ekstrak yang baik, hal ini memungkinkan ekstrak untuk dibuat menjadi sediaan tablet.

10. Kandungan Kimia Ekstrak Buah asam Jawa

Uji kandungan kimia ekstrak buah asam jawa kali ini bersifat kualitatif karena tujuannya hanya untuk mengidentifikasi ada tidaknya senyawa saponin dan tanin yaitu merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas sebagai antikolesterol. Pada penelitian ini, uji kandungan kimia ekstrak daging buah asam jawa dilakukan dengan uji saponin, dan uji tanin dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Uji saponin dan tanin bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa saponin dan tanin yang memiliki aktivitas sebagai antikolesterol pada buah asam jawa. Berikut ini merupakan gambar hasil KLT uji saponin:



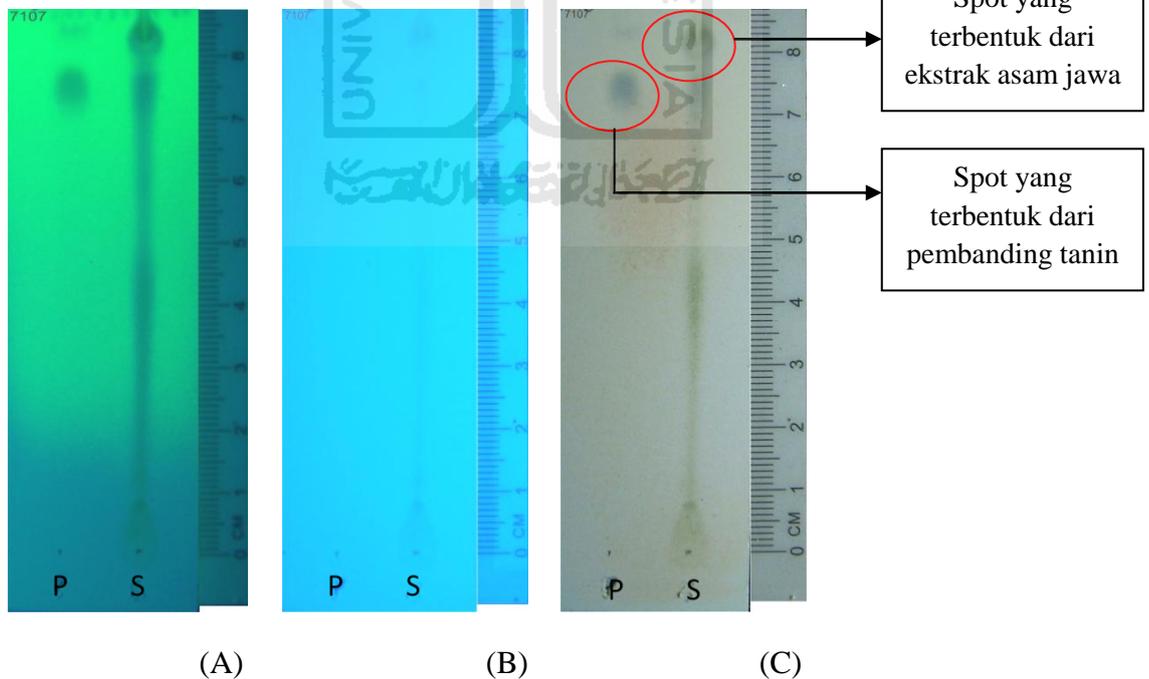
Gambar 12. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak daging buah asam jawa (S) dengan komparator saponin *Quillaja bark* (P), (A) Spot yang terbentuk pada UV 254 nm, (B) Spot yang terbentuk pada UV 365 nm, (C) Spot yang terbentuk pada UV Visibel.

Selain itu, untuk mengidentifikasi senyawa saponin pada penelitian kali ini dilakukan juga dengan menggunakan metode pembuihan. Terbentuk buih yang mantap setinggi 4-5 cm setelah dilakukan pengocokkan secara kuat terhadap 0,5 gram ekstrak kental 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 asam jawa. Adapun hasil uji pembuihan zat aktif dapat dilihat pada gambar 13:



Gambar 13. Hasil uji pembuihan ekstrak asam jawa

Berikut ini merupakan gambar hasil KLT uji tanin :



Gambar 14. Hasil pembacaan spot KLT ekstrak asam jawa (S) dengan pembanding tanin (P), (A) Spot yang terbentuk pada 254 nm, (B) Spot yang terbentuk pada 365 nm, (C) Spot yang terbentuk pada UV Visibel.

Fase gerak dan fase diam dipilih berdasarkan sifat kepolaran dari senyawa yang ingin diketahui, dan penentuan perbandingannya berdasarkan hasil kaji literatur serta optimasi sesuai dengan prinsip KLT yaitu “*like-dissolve-like*”.

Dari data tabel diatas, terlihat bahwa harga Rf ekstrak daging buah asam jawa mendekati harga Rf komparator 0,40 (saponin) dan 0,86 (tanin), maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah asam jawa positif mengandung senyawa saponin dan tanin.

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

Hasil uji sifat fisik granul yang meliputi kecepatan alir, sudut diam, pengetapan dan densitas massa menunjukkan bahwa semua formula memiliki sifat fisik granul yang baik. Hasil uji sifat fisik granul ditunjukkan pada tabel VII. Kecepatan alir granul yang dibuat berkisar antara 24,672 g/detik sampai 31,04 g/detik (Tabel VII). Hasil yang diperoleh tersebut lebih besar dari batas toleransi minimum, yaitu 10 g/det, sehingga diharapkan apabila masa granul tersebut dicetak dengan mesin pencetak tablet akan dihasilkan tablet dengan keseragaman bobot yang baik.

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

| Sifat Fisik Granul | Formula I | Formula II | Formula III |
|--------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Kecepatan alir (g/detik) | 31,04 g/detik | 24,672 g/detik | 29,316 g/detik |
| Sudut diam (°) | 24,895 | 28,316 | 25,772 |
| Pengetapan (%) | 9,4 | 11,4 | 11 |
| Densitas massa (g/ml) | 0,776 | 0,724 | 0,712 |
| Carr index (CI) | 9,236 | 11,494 | 11,216 |

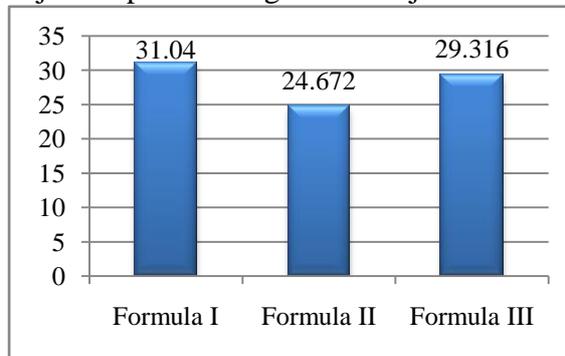
Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:NatriumBenzoat (2%:2%)

6. Waktu Alir

Waktu alir granul menunjukkan mudah tidaknya granul mengalir dalam mesin pencetak tablet. Granul dengan waktu alir baik, pada pengisian keruang cetakan akan berlangsung secara kontinyu, sehingga menghasilkan massa tablet yang tepat dan menghasilkan ketepatan yang tinggi. Granul dengan aliran granul yang kurang baik akan menyebabkan aliran granul dari *hopper* ke dalam *die*

tidak sempurna, akibatnya bobot tablet yang dihasilkan tidak konstan sehingga berpengaruh pada keseragaman bobot. Mudah tidaknya aliran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, sifat permukaan granul, densitas dan kelembaban relatif.

Adapun hasil dari uji kecepatan alir granul disajikan dalam grafik berikut ini:



Gambar 15. Pengaruh variasi lubrikan terhadap kecepatan alir massa granul

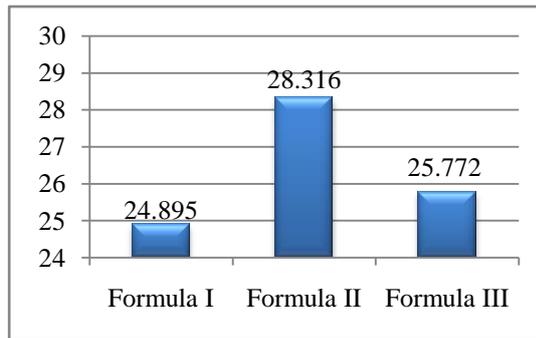
Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

Dari grafik profil kecepatan alir granul *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa penambahan lubrikan PEG 4000 (4%) memberikan kecepatan aliran granul paling cepat.

7. Sudut Diam

Sudut diam granul yang baik adalah antara $25-45^{\circ(10)}$, uji ini merupakan rangkaian dari uji waktu alir yang bertujuan untuk mengetahui baik tidaknya kecepatan alir granul. Semua formula memenuhi persyaratan sudut diam yang optimal (gambar 16).

Penambahan bahan lubrikan menyebabkan sudut diam semakin kecil, fenomena ini terjadi karena bahan lubrikan membentuk lapisan pada permukaan granul sehingga akan mengurangi friksi antar granul menyebabkan gaya tarik menarik dan gaya gesek antar partikel kecil, maka granul mudah mengalir dengan demikian sudut diam semakin kecil. Adapun hasil dari uji sudut diam disajikan dalam grafik berikut :



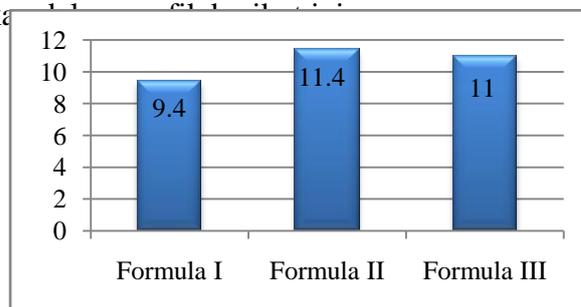
Gambar 16. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap sudut diam massa granul

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

Dari grafik sudut diam granul *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa di atas dapat dilihat bahwa formula I dengan penambahan lubrikan PEG 4000 mempunyai sudut diam yang paling bagus yaitu 24,895° dengan demikian formula I mempunyai sifat alir granul sangat baik.

8. Volume Pengetapan

Pengetapan menunjukkan penurunan volume granul akibat hentakan dan getaran. Besar kecilnya indeks pengetapan dipengaruhi oleh bentuk granul, kerapatan dan keseragaman ukuran granul. Bentuk granul yang *sferis* biasanya akan lebih mudah menata diri sehingga dapat menurunkan indeks pengetapan. Semakin besar indeks pengetapan mengakibatkan sifat alir yang kurang baik, pada formula II menunjukkan indeks pengetapan yang paling besar (gambar 17) sehingga berpotensi menurunkan kecepatan alir granul. Adapun hasil dari uji pengetapan granul disajikan sebagai berikut.

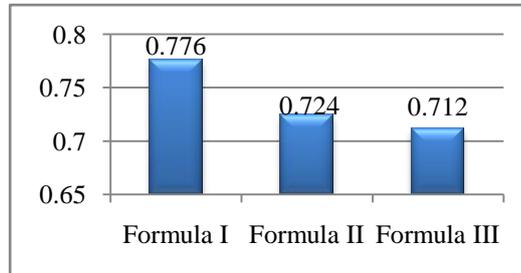


Gambar17. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap indeks pengetapan massa granul.

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

9. Densitas Massa

Densitas massa merupakan perbandingan antara bobot dan volume granul. Semakin besar densitas massa granul maka semakin mudah granul mengalir. Adapun hasil dari uji densitas massa granul disajikan dalam grafik berikut ini :



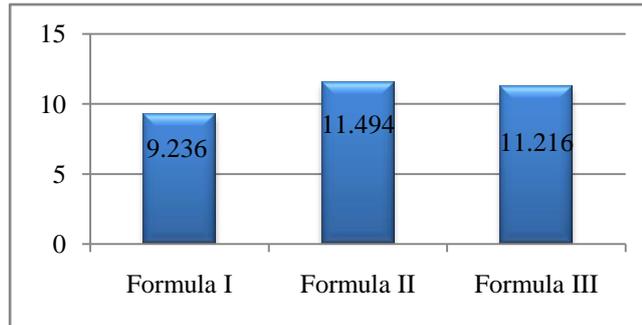
Gambar 18. Pengaruh kombinasi lubrikan terhadap densitas massa granul

Keterangan :
FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

Dari grafik profil densitas massa granul ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa penambahan lubrikan PEG 4000 pada formula I menghasilkan densitas massa granul yang paling besar yaitu 0,776 g/ml. Hal ini disebabkan granul yang diperoleh dari penambahan lubrikan PEG 4000 relatif lebih kering sehingga granul akan lebih mudah menata dan memampat karena celah antar partikel sedikit yang terisi oleh udara sehingga menghasilkan penimbunan granul yang lebih rapat dan pada akhirnya pada volume yang sama akan menghasilkan berat yang lebih besar.

10. Carr Index (CI)

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



Gambar 19. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap carr index massa granul

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

Berdasarkan grafik di atas diketahui bahwa granul yang dihasilkan dari ketiga formula memenuhi range CI (5-15%) yang berarti ketiga formula tersebut tidak memerlukan penambahan glidan.

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

Pelaksanaan uji sifat fisik tablet *effervescent* seluruhnya dilakukan di ruang dengan kelembaban relatif 40% atau pada suhu ruangan 15-20°C, 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* ekstrak daging buah asam jawa yang dihasilkan disajikan pada gambar 20:



(Formula I)

(Formula II)

(Formula III)

Gambar 20. Tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa

Tablet yang diperoleh dari masing-masing formula diuji sifat fisik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan

waktu larut. Adapun hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa disajikan pada tabel VIII :

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

| Sifat Fisik | Formula I (X±SD) | Formula II (X±SD) | Formula III (X±SD) |
|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Keseragaman bobot (g) | 6,09812±0,0493 | 6,153±0,144 | 6,060±0,056 |
| Kekerasan | 8,62±1,68 | 6,69±0,82 | 6,83±0,83 |
| Kerapuhan (%) | 0,76±0,06 | 1,07±0,18 | 0,86±0,10 |
| Waktu larut (menit) | 6,25±0,018 | 6,91±0,54 | 6,34±0,04 |

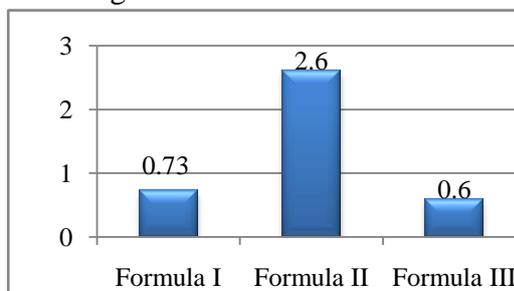
Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)

FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)

FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natriumbenzoat (2%:2%)

6. Keseragaman bobot tablet

Keseragaman bobot secara tidak langsung menunjukkan keseragaman 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. Adapun hasil uji keseragaman bobot tablet disajikan dalam grafik berikut ini :



Gambar 21. Pengaruh variasi bahan lubrikan terhadap keseragaman bobot tablet *effervescent*

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:NatriumBenzoat (2%:2%)

Dari grafik profil keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa variasi jenis bahan lubrikan mempengaruhi prosentase penyimpangan bobot. Formula III dengan lubrikan PEG 4000 mempunyai prosentase penyimpangan bobot yang paling kecil yaitu 0,6%. Keseragaman bobot sangat terkait dengan karakteristik granul asalnya. Keseragaman bobot dapat dicapai karena granul mempunyai sifat alir yang baik sehingga granul dapat dengan mudah mengisi kedalam ruang cetak mesin tablet dengan bobot konstan. Dari hasil penelitian diperoleh prosentase penyimpangan bobot tablet untuk formula I sebesar 0,73%, formula II sebesar 2,6%, dan formula III sebesar 0,6%. Berarti dapat disimpulkan bahwa formula I, II, dan III memenuhi persyaratan keseragaman bobotnya tidak lebih dari 5%.

7. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan kekuatan tablet terhadap guncangan mekanik. Pentingnya uji ini dilakukan karena tablet harus mempunyai kekuatan atau ketahanan tertentu agar dapat bertahan terhadap berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengemasan dan saat transportasi. Kekerasan dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Penelitian ini menggunakan tekanan kompresi yang diatur dan dikendalikan selama proses produksi berlangsung. Karena perbedaan kompresi akan menyebabkan perbedaan kekerasan tablet. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi mesin pencetak tablet, kompresibilitas bahan dan penggunaan bahan pengikat. Semakin besar tekanan yang diberikan akan diperoleh tablet yang keras pula. Adapun hasil dari uji kekerasan tablet disajikan dalam tabel IX :

Tabel IX. Hasil uji kekerasan tablet *effervescent* ekstrak asam jawa

| Kekerasan tablet (Kg) | | |
|-----------------------|------------|-------------|
| Formula I | Formula II | Formula III |
| 8,62±1,68 | 6,69±0,82 | 6,83±0,83 |

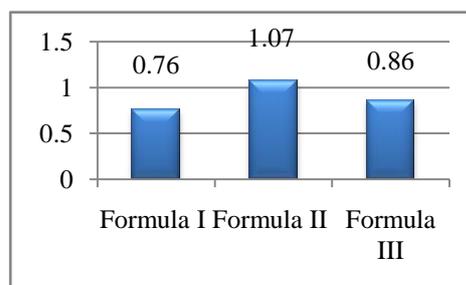
Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:NatriumBenzoat (2%:2%)

Kekerasan tablet sangat mempengaruhi sifat tablet yang lain yaitu kerapuhan dan waktu larut. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat sehingga kerapuhannya semakin kecil dan porositasnya semakin kecil dapat menghambat laju penetrasi kedalam tablet sehingga partikel-partikel penyusun tablet sulit lepas dan waktu larutnya akan semakin lama.

Dari tabel kekerasan tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa tablet formula I mempunyai kekerasan paling besar yaitu 8,68 kg, sedangkan kekerasan formula II yaitu 6,69 kg dan formula III 6,83. Perbedaan penambahan variasi lubrikan mempengaruhi kekerasan tablet yang dihasilkan.

8. Kerapuhan

Kerapuhan tablet menggambarkan kekuatan tablet, dalam mempertahankan bentuk pada uji kerapuhan, yang berperan adalah kekuatan bagian luar permukaan tablet. Kerapuhan tablet merupakan gambaran lain dari ketahanan tablet dalam melawan pengikisan, guncangan, dan kemampuan tablet dalam mempertahankan bentuknya. Kerapuhan dapat menunjukkan kekuatan ikatan-ikatan partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet yang ditandai dengan massa partikel yang terlepas dari tablet melalui beban pengujian teknis. Yang berpengaruh terhadap kerapuhan adalah kekerasan dan keerasan antar partikel pada permukaan tablet, jika nilai kekerasan tablet rendah maka ikatan antar partikel akan lemah sehingga kerapuhannya semakin tinggi. Adapun hasil dari uji kerapuhan tablet disajikan dalam grafik berikut ini :



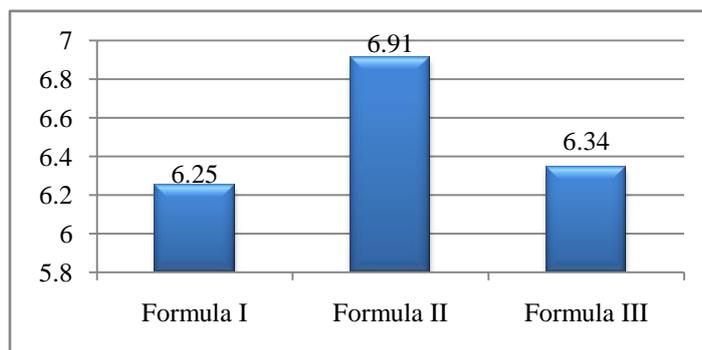
Gambar 22. Pengaruh variasi lubrikan terhadap kerapuhan tablet *effervescent*

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat
(2%:2%)

Dari grafik profil kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa dapat dilihat bahwa formula I dan III memenuhi persyaratan dengan prosentase kerapuhan tidak lebih dari 1% sedangkan untuk formula II tidak memenuhi persyaratan karena tablet yang diperoleh mempunyai prosentase kerapuhan lebih besar dari 1%. Tablet dianggap baik bila kerapuhan tidak lebih dari 1%⁽²⁷⁾.

9. Waktu Larut

Waktu larut tablet *effervescent* menggambarkan cepat atau lambatnya tablet larut ketika dimasukkan dalam air. Faktor yang berpengaruh pada waktu larut tablet *effervescent* adalah adanya bahan penghancur yang berasal dari sumber asam dan 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 maka waktu larut tablet akan semakin cepat. Pada penelitian ini digunakan air sebanyak 200 ml pada suhu 15°C. Adapun hasil dari uji waktu larut tablet disajikan dalam grafik berikut ini :



Gambar 23. Pengaruh variasi lubrikan terhadap waktu larut tablet *effervescent*

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)

Dari grafik profil waktu larut tablet *effervescent* Formula I (PEG 4000) mempunyai waktu larut paling cepat. Hal ini dikarenakan PEG 4000 bersifat hidrofilik yang mudah larut dalam air, sehingga dengan adanya sifat hidrofilik maka akan mempermudah penetrasi air kedalam tablet dan tablet akan terlarut.

Hasil uji waktu larut tablet dari semua formula menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melarut tidak memenuhi persyaratan mutu tablet yang baik. Tablet *effervescent* yang baik akan larut dalam waktu 1-2 menit, sedangkan waktu larut tablet *effervescent* tablet ekstrak asam jawa adalah 6-7 menit (gambar 23). Faktor yang sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet *effervescent* adalah bahan penghancur berupa sumber asam (asam tartrat dan asam sitrat) dan sumber basa (Natrium bikarbonat). Oleh karena itu dalam proses pencampuran kedua bahan ini dilakukan dengan hati-hati sehingga tidak terjadi reaksi dini yang mengakibatkan terlepasnya CO².

10. Tanggapan Rasa

Uji tanggapan rasa dilakukan untuk mengetahui daya tarik dan daya terima responden akan tablet *effervescent* 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 hasil uji tanggapan rasa tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa disajikan pada tabel X:

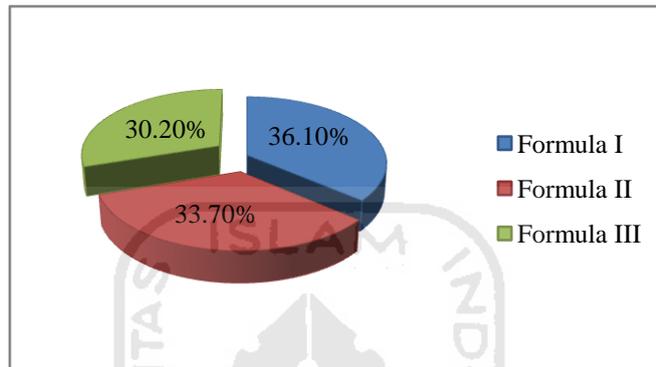
Tabel X. Data hasil uji hedonik tablet *effervescent* ekstrak asam jawa

| No. | Pernyataan | Point | | |
|-----|-----------------------|-------|------|------|
| | | F1 | F2 | F3 |
| 1 | Penampilan tablet | 2,85 | 2,95 | 2,8 |
| 2 | Bau larutan tablet | 2,85 | 2,7 | 2,3 |
| 3 | Warna larutan tablet | 2,9 | 2,65 | 2,55 |
| 4 | Rasa larutan tablet | 2,75 | 2,3 | 1,85 |
| 5 | Kesimpulan penerimaan | 2,84 | 2,65 | 2,38 |

Keterangan :
 FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
 FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
 FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat (2%:2%)
 Sangat suka = 3 point
 Suka = 2 point
 Tidak suka = 1 point

Dari tabel hasil uji hedonik tablet *effervescent* ekstrak asam jawa pada responden dapat diketahui skor dari formula I 2,84, formula II 2,65, dan formula III 2,38. Hasil uji menunjukkan bahwa sebagian besar konsumen menerima, meskipun dengan saran yakni dalam hal rasa. Sehingga perlu ditambah *flavouring agent* yang dapat menambah nikmat dan segarnya rasa tablet tersebut.

Adapun gambaran prosentase penerimaan dari masing-masing formula digambarkan dalam grafik berikut ini :



Gambar 24. Tanggapan responden terhadap formula tablet *effervescent* ekstrak asam jawa

Keterangan : FI = Formula dengan lubrikan PEG 4000 (4%)
FII = Formula dengan lubrikan Natrium Benzoat (4%)
FIII = Formula dengan lubrikan PEG 4000:Natrium Benzoat(2%:2%)

Dari gambar di atas terlihat bahwa formula I diterima oleh 36,1% responden, Formula II 33,7% responden, dan Formula III diterima oleh 30,2% responden sehingga penerimaan rasa dari ketiga formula dapat dikatakan sama.

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 lubrikan dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa yaitu penggunaan lubrikan PEG 4000 (Formula I) menghasilkan tablet terbaik dengan kekerasan paling maksimal sebesar 8,62 kg, dan kerapuhan kecil yaitu 0,76%.
3. Ketiga formula menunjukkan bahwa sebagian besar responden menerima meskipun dengan berbagai saran. Formula I merupakan formula yang paling banyak diterima oleh responden yaitu sebesar 36,1 %.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat tablet *effervescent* 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 uji farmakologi dan toksikologi mengenai khasiat dan keamanan tablet *effervescent* ekstrak daging buah asam jawa.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Anonim, 2000, *Informatorium Obat Nasional Indonesia*, cetakan xviii, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 83-84.
- (2) Wijayakusuma, H., 2002, *Rempah Rimpang dan Umbi*, Meilenia Populer, Jakarta 13, 241-243.
- (3) Iftekhhar, 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.
- (4) Banker, G. S. Dan Anderson, N. R., 1986, Tablet, dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., J. L. (Eds), *The theory and practice of industrial pharmacy*, LEA and Febiger, Philadelphia, Halaman 328-331.
- (5) Anonim, 1999, *Penyakit Jantung dan Stroke*, (<http://www.sarikata.com/index.php?fuseaction=home.baca.id=810>, diakses tanggal 24 Februari 2011).
- (6) Siswono, 2002, *Fast Food' Harus Dikonsumsi Terencana*, (<http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1036726543,54127>, diakses tanggal 24 Februari 2011).
- (7) Soemardji, Andreanus, A., 2007, *Tamarindus indica L. Or "Asam Jawa": The Sour But Sweet And Useful*, University of Toyama, Japan.
- (8) Morton, J. 1987, *Fruits of warm climates*, (<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tamarind.html>, diakses tanggal 24 Januari 2011) 115-121.
- (9) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1, 117.
- (10) Voight, R, 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono Soewandi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 360-161.
- (11) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 3-7, 10-12.
- (12) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7, 48.

- (13) Stahl, Stahl, E, 1985, *Analisis Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Penerbit ITB, Bandung, 3-31.
- (14) Sastrohamidjojo, H, 1991, *Kromatografi*, Edisi II, Liberty, Yogyakarta.
- (15) Ansel, C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Diterjemahkan oleh Ibrahim, F., UI Press, Jakarta, 85, 261, 269, 274.
- (16) Lachman, L., and Lieberman, H. A., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta, 645-646, 674-679, 697-699, 701-703.
- (17) Anonim, 2004, *Effervescent Benefit*, (http://www.amerilabtech.com/effervescent_benefits.htm, diakses tanggal 24 Januari 2011).
- (18) Ansel, H. C., Allen, L.V. And Popovich, N.G., 1999, *Pharmaceutical dosage Form and Drug Delivery Systems*, Sevent edition, America, 196.
- (19) Mohrle, R., 1980, *Effervescent Tablet*, Warner-Lambert Company, New Jersey, 285-299.
- (20) Harpaz, D., Mathural Banava, 1994, *Hand Book of Pharmaceutical Excipient in Wade*, Weller P.J., (Eds), Second Edition, The Pharmaceutical Press, London, 425-427.
- (21) Anonim, 2006, *Hand Book of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Association.
- (22) Anonim, 2007, *Polyethylene glycol*, (<http://en.wikipedia.org/wiki/Polyethyleneglycol>, diakses tanggal 24 Januari 2011).
- (23) Boyland, J.C., Cooper, J., and Chowhand, Z.T., 1986, *Hand Book of Pharmaceutical Excipient*, The American Pharmaceutical Association, Washington, 209-213.
- (24) Anonim, 2008, *Stevia Info*, (<http://www.steviainfo.com/?page=about>, diakses tanggal 13 Juni 2011).
- (25) Dalimartha, S., 2006, *Atlas Tumbuhan Indonesia*, Jilid 4, Puspa Swara, Jakarta, 4 – 13.
- (26) Ukhuwani, A.N., Abubakar MG., Shehu R.A., and Hassan L.G., 2008, *Antiobesity Effects of Pulp Extract Tamarindus indica in Albino Rat.*, Asian Journal of Biochemistry 3 (4): 221-227.

- (27) Sulaiman, T. N. Saifullah, 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Lab. Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Halaman 107, 200.
- (28) Parrot, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Edition, Burgess Publishing Company, Mineapolis.
- (29) Fassihi, A.R., Kanfer, I., 1986, Effect of compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, Marcel Dekker, New York.
- (30) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman xxx, 6,7,9.
- (31) Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia*, Diterjemahkan oleh Kosasih Patmawinata dan Iwang Sudiro, Penerbit ITB Bandung, Halaman 155-156.
- (32) Backer, C.A., and Brink, R.C.B.V.D., 1965, *Flora of Java*, Volume I, N.V.P. Noordhoff Groningen, Netherlands.



Lampiran3. *Data hasil uji kadar air 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 4. *Data hasil uji viskositas 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 5. *Data hasil uji sifat fisik granul, sifat fisik tablet dan uji responden tablet effervescent ekstrak daging buah asam jawa*

| Hasil Uji | Formula I | Formula II | Formula III |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Sifat Fisik Granul | | | |
| Kecepatan alir (g/detik) | 31,04 g/detik | 24,672 g/detik | 29,316 g/detik |
| Sudut diam (°) | 24,895 | 28,316 | 25,772 |
| Pengetapan (%) | 9,4 | 11,4 | 11 |
| Densitas massa | 0,776 | 0,724 | 0,713 |
| <i>Carr Index</i> (%) | 9,236 | 11,494 | 11,216 |
| Sifat Fisik Tablet | | | |
| Keseragaman bobot (g) | 6,09812±0,0493 | 6,153±0,144 | 6,060±0,056 |
| Kekerasan | 8,62±1,68 | 6,69±0,82 | 6,83±0,83 |
| Kerapuhan (%) | 0,76±0,06 | 1,07±0,18 | 0,86±0,10 |
| Waktu larut (menit) | 6,254±0,018 | 6,91±0,54 | 6,34±0,04 |
| Responden | | | |
| Tanggapan rasa (%) | 36,1 | 33,7 | 30,2 |

Lampiran 6. Data hasil uji kecepatan alir granul effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| R | Formula I | | Formula II | | Formula III | |
|--------|-----------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| | T (detik) | Ka (g/detik) | T (detik) | Ka (g/detik) | T (detik) | Ka (g/detik) |
| 1 | 03.40 | 29,41 | 02.78 | 27,1 | 04.74 | 21,09 |
| 2 | 02.80 | 35,71 | 02.82 | 29,07 | 03.71 | 26,95 |
| 3 | 03.20 | 31,25 | 02.74 | 21,83 | 03.41 | 29,32 |
| 4 | 03.40 | 29,41 | 02.76 | 22,94 | 02.92 | 34,25 |
| 5 | 03.40 | 29,41 | 02.20 | 22,42 | 02.86 | 34,25 |
| X | 03.36 | 31,04 | 02.66 | 24,672 | 03.53 | 29,316 |
| SD | 0,36 | 2,73 | 0,259 | 3,22 | 0,76 | 5,649 |
| CV (%) | 10,7 | 8,80 | 9,74 | 13,05 | 21,53 | 19,27 |

Lampiran 7. Data hasil uji sudut diam granul effervescent 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 | 6 | 26,57 | 3,2 | 5,675 | 29,42 | 3 | 6,25 | 25,64 |
| 2 | 3 | 6,125 | 26,095 | 3,2 | 5,725 | 29,20 | 3 | 6 | 26,57 |
| 3 | 3 | 6 | 26,57 | 3 | 5,725 | 27,66 | 3,2 | 6,275 | 25,57 |
| 4 | 2,5 | 6 | 22,62 | 3 | 5,75 | 27,55 | 3 | 6,275 | 25,55 |
| 5 | 2,5 | 6 | 22,62 | 3,1 | 5,7 | 27,75 | 3 | 6,275 | 25,55 |
| X | 2,8 | 6,025 | 24,895 | 3,1 | 5,718 | 28,316 | 3,04 | 6,215 | 25,77 |
| SD | 0,27 | 0,06 | 2,09 | 0,1 | 0,027 | 0,91 | 0,089 | 0,12 | 0,45 |
| CV (%) | 9,64 | 0,99 | 8,40 | 3,23 | 0,47 | 3,21 | 2,93 | 1,93 | 1,75 |

Lampiran 8. Data hasil uji pengetapan granul effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| Pengetapan | Formula I (PEG 4000) | | | | |
|-------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 10 | 97 | 97 | 96 | 96 | 96 |
| 50 | 94 | 93 | 93 | 93 | 94 |
| 100 | 93 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 200 | 91 | 90 | 91 | 91 | 90 |
| 300 | 91 | 90 | 91 | 91 | 90 |
| Bobot akhir | 77,9935 | 75,4401 | 77,3659 | 79,4678 | 78,5870 |
| Tap % | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 |
| X | 9,4 | | | | |
| SD | 0,57 | | | | |
| CV (%) | 6,06 | | | | |

| Pengetapan | Formula II (Natrium benzoat) | | | | |
|------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 10 | 92 | 91 | 93 | 95 | 94 |
| 50 | 90 | 90 | 93 | 93 | 94 |
| 100 | 89 | 90 | 92 | 92 | 92 |
| 200 | 89 | 89 | 88 | 89 | 88 |

| | | | | | |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|
| 300 | 89 | 89 | 88 | 89 | 88 |
| Bobot akhir | 72,6 | 72,82 | 72,42 | 72,10 | 72,18 |
| Tap % | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 |
| X | 11,4 | | | | |
| SD | 0,55 | | | | |
| CV (%) | 4,82 | | | | |

| Penetapan | Formula III (PEG 4000+Natrium benzoat) | | | | |
|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 10 | 94 | 90 | 91 | 91 | 95 |
| 50 | 93 | 90 | 90 | 90 | 94 |
| 100 | 90 | 89 | 89 | 89 | 92 |
| 200 | 90 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| 300 | 90 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| Bobot akhir | 71,18 | 70,18 | 71,92 | 71,92 | 71,96 |
| Tap % | 10 | 12 | 12 | 11 | 10 |
| X | 11 | | | | |
| SD | 1 | | | | |
| CV (%) | 9,09 | | | | |

Lampiran 9. Data hasil uji densitas massa granul effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| Replikasi | Formula I | | Formula II | | Formula III | |
|-----------|-----------|------|------------|------|-------------|------|
| | W | Dm | W | Dm | W | Dm |
| 1 | 77,9935 | 0,78 | 72,6 | 0,73 | 71,18 | 0,71 |
| 2 | 75,4401 | 0,75 | 72,42 | 0,72 | 70,18 | 0,70 |
| 3 | 77,3659 | 0,77 | 72,82 | 0,73 | 71,92 | 0,72 |
| 4 | 79,4678 | 0,79 | 72,42 | 0,72 | 71,42 | 0,71 |
| 5 | 78,587 | 0,79 | 72,12 | 0,72 | 71,96 | 0,72 |
| X | 0,776 | | 0,724 | | 0,712 | |
| SD | 0,017 | | 0,00548 | | 0,0084 | |
| CV (%) | 2,19 | | 0,76 | | 1,18 | |

Lampiran10. Data hasil uji carrs index (CI) granul effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| Replikasi | Carrs index (CI) Formula I | | |
|-----------|----------------------------|---------|------|
| | BJ mampat | BJ bulk | CI |
| 1 | 0,86 | 0,78 | 9,30 |
| 2 | 0,84 | 0,75 | 9,07 |
| 3 | 0,85 | 0,77 | 9,41 |
| 4 | 0,87 | 0,79 | 9,20 |
| 5 | 0,87 | 0,79 | 9,20 |
| X | 9,236 | | |
| SD | 0,127 | | |
| CV (%) | 1,38 | | |

Lanjutan 6 (lanjutan)

| Replikasi | Carrs index (CI) Formula II | | |
|-----------|-----------------------------|---------|-------|
| | BJ mampat | BJ bulk | CI |
| 1 | 0,82 | 0,73 | 10,98 |
| 2 | 0,82 | 0,73 | 10,98 |
| 3 | 0,82 | 0,72 | 12,20 |
| 4 | 0,81 | 0,72 | 11,11 |
| 5 | 0,82 | 0,72 | 12,20 |
| X | 11,494 | | |
| SD | 0,647 | | |
| CV (%) | 5,63 | | |

| Replikasi | Carrs index (CI) Formula III | | |
|-----------|------------------------------|---------|-------|
| | BJ mampat | BJ bulk | CI |
| 1 | 0,79 | 0,71 | 10,13 |
| 2 | 0,80 | 0,70 | 12,50 |
| 3 | 0,82 | 0,72 | 12,20 |
| 4 | 0,80 | 0,71 | 11,25 |
| 5 | 0,80 | 0,72 | 10,00 |
| X | 11,216 | | |
| SD | 1,148 | | |
| CV (%) | 10,24 | | |

Lampiran 11. Data hasil uji kadar air dalam granul effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| Formula I (PEG 4000) | | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------|------|---------------|
| Replikasi | Bobot awal | Bobot akhir | waktu | suhu | Kadar air (%) |
| 1 | 2,030 | 1,959 | 5:46 | 96 | 3,52 |
| 2 | 1,422 | 1,376 | 5:07 | 102 | 3,42 |
| 3 | 0,560 | 0,537 | 4:17 | 108 | 4,13 |
| X | | | | | 3,69 |
| SD | | | | | 0,38 |
| CV (%) | | | | | 10,30 |

| Formula II (Natrium benzoat) | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------|-------|------|---------------|
| Replikasi | Bobot awal | Bobot akhir | waktu | suhu | Kadar air (%) |
| 1 | 0,542 | 0,524 | 4:10 | 79 | 3,82 |
| 2 | 0,707 | 0,679 | 4:20 | 101 | 3,98 |
| 3 | 0,557 | 0,540 | 4:18 | 105 | 4,08 |
| X | | | | | 3,96 |
| SD | | | | | 0,13 |
| CV (%) | | | | | 3,29 |

| Formula III (PEG 4000+Natrium benzoat) | | | | | |
|--|------------|-------------|-------|------|---------------|
| Replikasi | Bobot awal | Bobot akhir | waktu | suhu | Kadar air (%) |
| 1 | 0,599 | 0,569 | 4:14 | 101 | 4,75 |
| 2 | 0,557 | 0,534 | 4:17 | 108 | 4,12 |
| 3 | 0,582 | 0,549 | 4:39 | 101 | 6,01 |
| X | | | | | 4,96 |
| SD | | | | | 0,96 |
| CV (%) | | | | | 19,35 |

Lampiran 12. Data hasil uji keseragaman bobot tablet effervescent ekstrak daging buah asam jawa

| Tablet | Formula I (g) | %P | Formula II (g) | %P | Formula III (g) | %P |
|--------|---------------|--------|----------------|-------|-----------------|-------|
| 1 | 6,1565 | 0,96 | 6,2573 | 1,70 | 6,0412 | 0,31 |
| 2 | 6,1031 | 0,08 | 6,0456 | 10,69 | 6,0215 | 0,64 |
| 3 | 6,1934 | 0,02 | 6,1443 | 0,13 | 6,0746 | 0,24 |
| 4 | 6,1659 | 0,01 | 6,3795 | 3,66 | 6,0675 | 0,12 |
| 5 | 6,1441 | 0,75 | 6,3544 | 3,28 | 6,0477 | 0,20 |
| 6 | 6,1376 | 0,64 | 6,3667 | 3,48 | 5,9634 | 1,59 |
| 7 | 6,1060 | 0,13 | 6,2216 | 6,91 | 6,0089 | 0,84 |
| 8 | 6,1527 | 0,90 | 6,4033 | 4,08 | 6,0944 | 0,57 |
| 9 | 6,1042 | 0,10 | 6,3205 | 2,73 | 6,0778 | 0,29 |
| 10 | 6,0224 | 1,24 | 6,0111 | 1,41 | 5,9823 | 1,28 |
| 11 | 6,0970 | 0,02 | 6,0300 | 1,99 | 6,0993 | 0,65 |
| 12 | 6,1176 | 0,32 | 6,0235 | 2,10 | 6,0300 | 0,50 |
| 13 | 6,0494 | 4,87 | 6,1479 | 0,08 | 6,1431 | 1,37 |
| 14 | 6,0579 | 0,66 | 6,0842 | 1,11 | 6,1229 | 1,04 |
| 15 | 6,0948 | 0,05 | 6,0100 | 2,32 | 6,0454 | 0,24 |
| 16 | 6,0626 | 0,58 | 6,0256 | 0,02 | 6,0342 | 0,43 |
| 17 | 6,0481 | 0,82 | 6,1244 | 0,46 | 6,0764 | 0,27 |
| 18 | 6,0317 | 1,09 | 6,0020 | 2,45 | 6,1108 | 0,84 |
| 19 | 6,0796 | 0,30 | 6,0407 | 1,82 | 6,0385 | 0,35 |
| 20 | 6,0378 | 0,99 | 6,0580 | 1,54 | 6,0730 | 0,21 |
| X | 6,09812 | 0,73 | 6,15253 | 2,60 | 6,06 | 0,60 |
| SD | 0,0493 | 1,06 | 0,144 | 2,50 | 0,056 | 0,43 |
| CV(%) | 0,808 | 145,21 | 2,34 | 96,15 | 0,924 | 71,67 |

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

| Tablet | Formula I (kg) | Formula II (kg) | Formula III (kg) |
|--------|----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 10,50 | 6,12 | 7,80 |
| 2 | 8,46 | 5,62 | 7,03 |
| 3 | 6,62 | 5,27 | 6,38 |
| 4 | 7,55 | 7,14 | 6,53 |
| 5 | 7,84 | 6,61 | 6,01 |
| 6 | 12,38 | 7,57 | 5,77 |
| 7 | 7,45 | 6,84 | 7,46 |
| 8 | 8,24 | 7,87 | 7,70 |
| 9 | 9,01 | 7,17 | 7,78 |
| 10 | 8,17 | 6,65 | 5,80 |
| X | 8,62 | 6,69 | 6,83 |
| SD | 1,68 | 0,82 | 0,83 |
| CV(%) | 19,49 | 12,26 | 12,15 |

Lampiran 14. *Data hasil uji kerapuhan tablet effervescent ekstrak daging buah asam jawa*

| Replikasi | Formula I | | | Formula II | | | Formula III | | |
|-----------|-----------|--------|------|------------|--------|------|-------------|--------|------|
| | W1 | W2 | %K | W1 | W2 | %K | W1 | W2 | %K |
| 1 | 118,30 | 117,34 | 0,81 | 118,78 | 117,73 | 0,88 | 120,87 | 119,90 | 0,80 |
| 2 | 119,80 | 118,87 | 0,78 | 119,84 | 118,53 | 1,09 | 120,58 | 119,40 | 0,98 |
| 3 | 118,80 | 117,87 | 0,70 | 119,95 | 118,47 | 1,23 | 119,96 | 118,99 | 0,81 |
| X | 0,76 | | | 1,07 | | | 0,86 | | |
| SD | 0,06 | | | 0,18 | | | 0,10 | | |
| CV (%) | 7,89 | | | 16,82 | | | 11,63 | | |

Lampiran 15. *Data hasil uji waktu larut tablet effervescent ekstrak daging buah asam jawa*

| Replikasi | Waktu larut (menit) | | |
|-----------|---------------------|------------|-------------|
| | Formula I | Formula II | Formula III |
| 1 | 6,23 | 6,14 | 6,28 |
| 2 | 6,25 | 6,55 | 6,32 |
| 3 | 6,25 | 7,22 | 6,34 |
| 4 | 6,26 | 7,26 | 6,36 |
| 5 | 6,28 | 7,38 | 6,39 |
| X | 6,25 | 6,91 | 6,34 |
| SD | 0,018 | 0,54 | 0,04 |
| CV(%) | 0,29 | 7,80 | 0,63 |

Lampiran 16. Form uji tanggap rasa tablet effervescent daging buah asam jawa

**FORMULASI TABLET EFFERVESCENT EKSTRAK DAGING BUAH
ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) SEBAGAI ANTIKOLESTEROL
DENGAN VARIASI BAHAN LUBRIKAN**

Skripsi

Pelaksana : RAFY ANNISA

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 = Sangat suka

2 = Suka

1= Tidak suka

Identitas reponden

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Pekerjaan :

Alamat :

No. Telp./HP :



| No. | Pertanyaan | Point | | |
|-----|---|-------|------|-------|
| | | F I | F II | F III |
| 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? | | | |

“Terima kasih”

Lampiran 17. *Data hasil uji tanggapan rasa tablet effervescent ekstrak daging buah asam jawa*

| No | Nama | Penampilan | | | Bau | | | Warna | | | Rasa | | |
|-------------|---------|------------|------|-----|------|-----|-----|-------|------|------|------|-----|------|
| | | F1 | F2 | F3 | F1 | F2 | F3 | F1 | F2 | F3 | F1 | F2 | F3 |
| 1 | DEDE | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 2 | DENDY | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | SUPARMA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | ISAH | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | DEWI | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 6 | WARDAH | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 7 | NANANG | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 8 | HALIMAH | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 9 | LIA | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 10 | RENNY | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | ANGGRA | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 12 | AZZAHRA | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 13 | NOOR | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 14 | ARFIANA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 15 | MITHA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | RELIA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 17 | FAJAR | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 18 | HETY | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 19 | DINA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 20 | DAVITA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Jumlah skor | | 57 | 59 | 56 | 57 | 54 | 46 | 58 | 53 | 51 | 55 | 46 | 37 |
| Rata-rata | | 2,85 | 2,95 | 2,8 | 2,85 | 2,7 | 2,3 | 2,9 | 2,65 | 2,55 | 2,75 | 2,3 | 1,85 |

Keterangan : Formula I = PEG 4000 (4%)
 Formula II = Natrium benzoat (4%)
 Formula III = PEG 4000:Natrium benzoat (2%:2%)

Lampiran 18. Foto alat infundasi



Lampiran 19. Foto Neraca Elektrik merk Metler Toledo type PL303



Lampiran 20. Foto mesin cetak tablet single punch merk Korsch type EK O



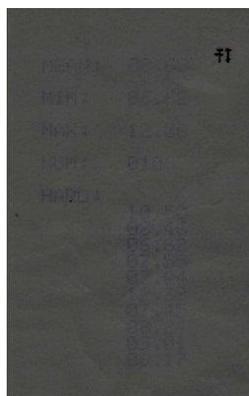
Lampiran 21. Foto alat uji kerapuhan (friability taster) merk Erweke type T-200



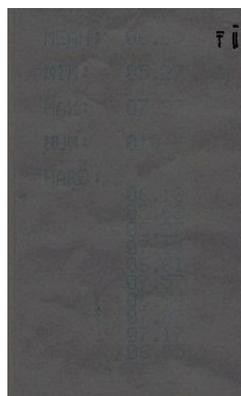
Lampiran 22. Foto alat uji kekerasan tablet (Hardness Tester) merk Vanguard type YD-2



Lampiran 23. Hasil print out uji kekerasan tablet



Formula I



Formula II



Formula III