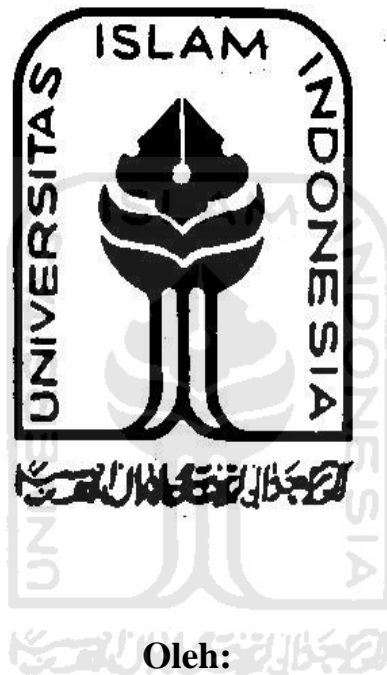


**FORMULASI TABLET HISAPEKSTRAK GAMBIR (*Uncaria
gambir* (Hunter)Roxb) DENGAN VARIASI KADAR BAHAN
PENGISI MANITOL DEKSTROSA**

SKRIPSI



Oleh:

RELIA PUSPITA SARI

07613089

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
OKTOBER2011**

**FORMULASI TABLET HISAPEKSTRAK GAMBIR (*Uncaria
gambir* (Hunter)Roxb) DENGAN VARIASI KADAR BAHAN
PENGISI MANITOL DEKSTROSA**

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



Oleh:

RELIA PUSPITA SARI

07613089

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

OKTOBER 2011

SKRIPSI

**FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria
gambir (Hunter)Roxb*) DENGAN VARIASI KADAR BAHAN
PENGISI MANITOL DEKSTROSA**



Pembimbing Utama,

Yandi Syukri, M.Si., Apt.

Pembimbing Pendamping,

Lutfi Chabib, S.Farm., Apt.

SKRIPSI

FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) DENGAN VARIASI KADAR BAHAN PENGISI MANITOL DEKSTROSA

Oleh :

RELIA PUSPITA SARI

07613089

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

Tanggal : 27 September 2011

Ketua Penguji,



Yandi Sukri, M.Si., Apt

Anggota penguji

1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt. (...)
2. T.N. Saifullah S., S.Si., M.Si., Apt. (...)
3. Dr.rer.nat. Triana Hertiani, M.Si., Apt. (...)

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**



Yandi Sukri, M.Si., Apt

Bila sebuah pohon di bumi dijadikan pena dan air yang ada di samudra
dijadikan tinta ditambah tujuh
Samudra yang lain. Ilmu Allah tidak akan habis.
Allah Maha Perkasa dan Maha Bijaksana “
(Luqman : 27)

Ku persembahkan karya sederhana ini untuk orang – orang tercinta....

Kedua Orangtuaku,

Ayah (Moch. Ali, SIP.) dan Ibu (Sri Ngatini, S.Pd) yang selalu kuhormati dan
kucintai....

Terima kasih atas segala bimbingan dan kasih sayang yang tiada putus untukku....

Pengorbanan, kesabaran, dan untaian do'a Ayah Ibu di setiap langkah
keadaanku...

Mbah dan Adeku,

Hj. Fauziyah dan Mokh. Fajar Ashari. Terima kasih atas kasih sayang dan
support yang diberikan selama ini...

Semua keluarga besarku,,

Terima kasih atas dukungan semangat dan doanya...

Sahabat2ku...

Uly, Arum, Iva, Deby, Nur, Nadia, dan Anak2 kost Sakura. Terimakasih buat
semangatnya, berkat kalian hari – hariku menjadi mahasiswi menjadi lebih
menyenangkan...

Almamaterku UII Yogyakarta

Yang telah menjadi sarana dalam menimba ilmu.

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, September 2011

Penulis,



Relia Puspita Sari



Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, dan syukur Alhamdulillah atas segala rahmat dan anugerahNya yang telah memberi ilmu, kekuatan dan kesempatan sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter)Roxb) Dengan Variasi Kadar Bahan Pengisi Manitol – Dekstrosa**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

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

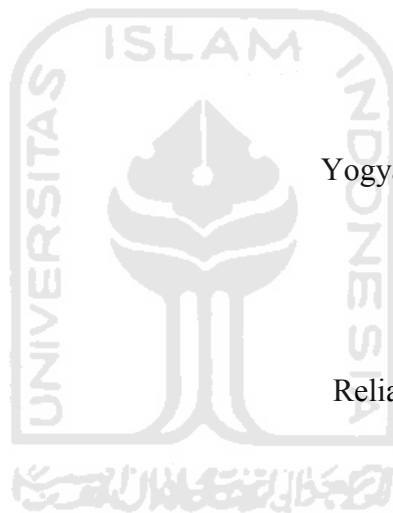
1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Lutfi Chabib, S.Farm., Apt selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan ide-ide dasar, bimbingan, saran, dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak T.N. Saifullah, S.Si., M.Si., Apt dan Ibu Dr.rer.nat. Triana Hertiani, M.Si., Apt selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, masukan dan arahan yang bersifat membangun dalam penyusunan dan perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt selaku Dekan Fakultas MIPA UII, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas MIPA.
4. Bapak Riyanto selaku laboran Laboratorium Biologi Farmasi yang telah membantu jalannya penelitian.
5. Bapak Hartanto selaku laboran Laboratorium Teknologi Farmasi yang telah membantu jalannya penelitian.
6. Teman-teman KKN SL-73 (Anjar, Isa, Logat, Mala, Mita, Mada, Marta, Bagus, Fauzan) untuk dukungan, semangat dan bantuannya selama ini.

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

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dan semua pihak yang bersifat membangun akan diterima dengan tangan terbuka demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhirulsalam penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan, dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya. Amin.

Wassalamualaikum Wr.Wb.



Yogyakarta, Oktober 2011

Penulis,

Relia Puspita Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Deskripsi Tanaman	5
2. Karies Gigi	9
3. Ekstrak	10
4. Kromatografi Lapis Tipis	15
5. Tablet Hisap	17
6. Bahan Tambahan	20
7. Pemerian Bahan	22
B. Landasan Teori	27
C. Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Alat dan Bahan	29

1. Alat	29
2. Bahan	29
B. Cara Penelitian	30
1. Skema Kerja	31
2. Pembuatan Ekstrak Gambir	32
3. Formula Tablet Hisap	33
4. Proses Pembuatan Tablet Hisap	33
5. Uji Sifat Fisik Ekstrak	34
6. Uji Kualitas Granul	34
7. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet	35
8. Uji Responden	36
9. Uji Kandungan Kimia Tablet	37
C. Analisa Hasil	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pembuatan Serbuk Gambir	38
B. Uji Sifat Fisik Ekstrak Gambir	38
1. Organoleptik	38
2. Kadar Air	39
C. Uji Sifat Fisik Granul	40
1. Waktu Alir	41
2. Sudut Diam	43
3. Indeks Pengetapan	44
4. Densitas Massa	46
D. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet	47
1. Keseragaman Bobot	49
2. Keseragaman Ukuran	51
3. Kekerasan	52
4. Kerapuhan	53
E. Uji Kandungan Kimia Tablet	56
F. Uji Tanggapan Rasa (Hedonik).....	59
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	63

B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Gambir	7
Gambar 2.	Struktur Manitol	22
Gambar 3.	Struktur Dekstrosa	24
Gambar 4.	Struktur Asam Sitrat Monohidrat	24
Gambar 5.	Struktur Magnesium Stearat	26
Gambar 6.	Struktur Aspartam	26
Gambar 7.	Struktur Pewarna Kuning	27
Gambar 8.	Jenis Gambir <i>Black Cube</i> yang digunakan dalam penelitian ..	30
Gambar 9.	Skema Kerja Pembuatan Tablet Hisap Ekstrak Gambir	31
Gambar 10.	Ekstrak Kental Gambir	39
Gambar 11.	Grafik Hasil Uji Waktu Alir Granul Tablet Hisap	42
Gambar 12.	Grafik Hasil Uji Sudut Diam Granul Tablet Hisap	43
Gambar 13.	Grafik Hasil Uji Indeks Pengetapan Granul Tablet Hisap	45
Gambar 14.	Tablet Hisap Ekstrak Gambir	47
Gambar 15.	Grafik Hasil Uji Kekerasan Tablet Hisap	53
Gambar 16.	Hasil Uji KLT dengan Pereaksi Anisaldehyd – Asam Sulfat	57
Gambar 17.	Hasil Uji KLT dengan Pereaksi $AlCl_3$	58
Gambar 18.	Grafik Hasil Uji Tanggapan Responden Tentang Warna	59
Gambar 19.	Grafik Hasil Uji Tanggapan Responden Tentang Aroma	60
Gambar 20.	Grafik Hasil Uji Tanggapan Responden Tentang Rasa	60
Gambar 21.	Grafik Hasil Uji Waktu Larut Tablet	60

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Tingkatan Produk Gambir dari CV. Amanah Alam Raya	30
Tabel II.	Formula Tablet Hisap Ekstrak Gambir	33
Tabel III.	Data Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Gambir	39
Tabel IV.	Data Hasil Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Gambir	41
Tabel V.	Data Hasil Uji Sifat Fisik Tablet Hisap Ekstrak Gambir	49
Tabel VI.	Data Hasil Uji Kandungan Kimia Tablet Hisap.....	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Laporan gambir dari Balai Penelitian Obat Dan Aromatik	67
Lampiran 2.	Gambar alat-alat yang digunakan untuk uji granul dan tablet	68
Lampiran 3.	Data hasil pengujian standarisasi ekstrak.....	69
Lampiran 4.	Data waktu alir granul ekstrak gambir	70
Lampiran 5.	Data sudut diam granul ekstrak gambir	72
Lampiran 6.	Uji pengetapan, % kompresibilitas dan densitas massa	74
Lampiran 7.	Data keseragaman bobot tablet hisap ekstrak gambir	80
Lampiran 8.	Data kekerasan tablet hisap ekstrak gambir	81
Lampiran 9.	Data keseragaman ukuran tablet hisap ekstrak gambir	82
Lampiran 10.	Data kerapuhan tablet hisap ekstrak gambir	83
Lampiran 11.	Data hasil uji responden	85
Lampiran 12.	Form uji responden (hedonik) tablet hisap ekstrak gambir	87



**FORMULASI TABLET HISAPEKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir*
(Hunter)Roxb) DENGAN VARIASI KADAR BAHAN PENGISI MANITOL
DEKSTROSA**

INTISARI

Gambir merupakan salah satu tanaman obat yang biasa digunakan untuk menyirih, dan sangat baik untuk kesehatan gigi dan mulut. *Gambir* mengandung senyawa asam kateku tanat, kuersetin, kateku merah, lendir, fluoresin, dengan kandungan utama gambir adalah *katekin* yang berkhasiat untuk mencegah karies gigi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi ekstrak gambir sehingga diperoleh sediaan tablet hisap yang memenuhi persyaratan fisik tablet dan mengetahui pengaruh variasi kadar bahan pengisi *manitol dekstrosa* terhadap sifat fisik tablet hisap ekstrak gambir. *Tablet hisap* ekstrak gambir dibuat dengan kombinasi bahan pengisi *manitol – dekstrosa* sehingga diharapkan dapat menurunkan biaya produksi dari tablet hisap yang dibuat dan dapat memperbaiki sifat alir tablet. Tablet hisap dibuat dalam 5 formulasi dengan perbandingan manitol : dekstrosa = 100% : 0%; 0% : 100% ; 50% : 50% ; 75% : 25% serta 25 % : 75%. Pengujian sifat fisik tablet hisap meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan uji tanggapan responden kemudian hasilnya dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam literatur dan analisa statistik. Hasil yang diperoleh yaitu adanya variasi perbandingan kadar bahan pengisi tidak mempengaruhi keseragaman bobot dan ukuran tablet. Variasi konsentrasi manitol dan dekstrosa menimbulkan perbedaan yang signifikan pada kekerasan tablet sehingga adanya kenaikan konsentrasi manitol menyebabkan kekerasan tablet meningkat dan tingkat kerapuhannya rendah, akibatnya waktu larut tablet lebih lama. Uji tanggapan responden menunjukkan bahwa formula III merupakan tablet yang paling dapat diterima oleh responden baik dari segi warna, rasa dan waktu larut tablet hisap tersebut.

Kata Kunci : gambir, katekin, manitol, dekstrosa, tablet hisap.

Formulation of Lozenges from Gambier Extract (*Uncaria gambir* (Hunter)Roxb) with Mannitol-Dextrose as Fillers

ABSTRACT

Gambier is a well known medicinal plant which commonly used for chewing, and also very good for teeth and oral health. Gambier contains some compounds of catechu thanate acid, quercetin, red catechu, mucus, fluoresin, where main content of gambier is catechin which presumed has effect to prevent dental caries. This study aims to formulate gambier extract into lozenges tablets preparations under physical requirements and determine the effect of various content of mannitol dextrose fillers toward physical properties of gambier extract lozenges. Gambier extract lozenges prepared by combining mannitol - dextrose fillers and hoped will lower the production cost of the packed lozenges and improve flow properties of the lozenge. Lozenges are prepared in 5 formulations by ratio of mannitol: dextrose = 100%: 0%, 0%: 100%; 50%: 50%, 75%: 25% and 25%: 75%. The Testing of lozenge physical properties are weight uniformity, hardness, brittleness and responses of respondents test to compare the result with the existing requirements of literature and statistical analysis. The results show that various ratio of fillers content does not affect the weight and size uniformity of the lozenge. Various concentration of mannitol and dextrose causes a significant difference in lozenge hardness therefore, an increase in mannitol concentration led to higher lozenges hardness and low friability levels, causing lozenge soluble time become longer. Responds test from the respondents indicate that formula III is the most acceptable lozenges by them either color, flavor and soluble time of the lozenges.

Keywords: gambier, catechin, manitol, dextrose, lozenge

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan obat tradisional dimasyarakat merupakan suatu kenyataan empirik untuk mencapai kesembuhan, pemeliharaan, peningkatan taraf kesehatan, serta diwariskan secara turun-temurun, dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat, tanpa dibuktikan secara ilmiah. Efek obat tradisional yang relatif kecil, harga yang dapat dijangkau oleh masyarakat, efek farmakologis yang dapat diperkuat dengan cara purifikasi ekstrak dan adanya data ilmiah yang lengkap merupakan keunggulan obat tradisional. Fenomena itulah yang mendorong adanya pengembangan pemanfaatan bahan alam sebagai terapi pengobatan.

Dalam ilmu kefarmasian, gambir dikenal sebagai sumber antioksidan yang potensial. Ekstrak gambir (dengan kandungan utama *katekin*) yang telah distandarisasi dapat diformulasi menjadi bentuk sediaan farmasi tertentu yang dapat mengeliminasi hal-hal yang tidak disukai dari sifat ekstrak tersebut, misalnya rasanya yang pahit, atau sifatnya yang sukar larut dalam air ⁽¹⁾.

Gambir mengandung senyawa katekin, asam kateku tanat, kuersetin, kateku merah, lendir, lemak, malam, gambir, *flouresin*, dan alkaloid. Secara empirik gambir telah digunakan sebagai obat untuk penyakit diare, radang gusi, radang tenggorokan, serak, batuk, karies gigi, bisul dan obat luka bakar. Kegunaan gambir secara tradisional adalah sebagai pelengkap makan sirih dan obat-obatan, seperti di Malaysia gambir digunakan untuk obat luka bakar, di samping rebusan daun muda dan tunasnya digunakan sebagai obat diare dan disentri serta obat kumur-kumur pada sakit kerongkongan. Secara modern gambir banyak digunakan sebagai bahan baku industri farmasi dan makanan, di antaranya bahan baku obat penyakit hati dengan paten "*catergen*", bahan baku permen yang melegakan kerongkongan bagi perokok di Jepang karena gambir mampu menetralsisir nikotin. Sedangkan di Singapura gambir digunakan sebagai bahan baku obat sakit perut dan sakit gigi ⁽²⁾.

Tingginya prevalensi karies gigi di Indonesia hingga mencapai 39,80-73,20%, merupakan masalah nasional yang harus dipecahkan mengingat kendala

jumlah penduduk Indonesia yang sangat besar, jumlah tenaga kesehatan yang kurang, dan harga bahan-bahan yang tinggi⁽³⁾. Persentase karies gigi bertambah dengan meningkatnya peradaban manusia. Karies gigi dapat terjadi karena adanya tiga faktor penyebab yaitu intermedium yang berupa plak, mikroorganisme yang hidup dalam mulut, dan substrat. Bila salah satu dari faktor tersebut tidak ada, maka tidak terjadi karies⁽⁴⁾.

Umumnya penggunaan tanaman gambir dimasyarakat hanya dikonsumsi langsung dalam bentuk rebusan atau racikan, sehingga dinilai kurang praktis, mempunyai dosis yang tidak seragam dan keamanannya kurang jelas. Salah satu upaya untuk mengembangkan tanaman obat tersebut agar lebih praktis dan efektif dalam penggunaan adalah dengan membuatnya dalam bentuk ekstrak yang diformulasi kedalam bentuk sediaan tablet hisap, sehingga ekstrak tanaman yang terkandung didalam tablet hisap tersebut akan lebih mudah diserap oleh tubuh dan mudah dilepaskan sebagai bahan aktif dalam jaringan tubuh.

Tablet hisap dirancang agar tidak mengalami kehancuran di mulut, tetapi larut atau terkikis secara perlahan – lahan dalam jangka waktu 30 menit atau kurang. Penggunaannya yang lebih mudah dan nyaman diharapkan dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat untuk mengkonsumsi obat dari bahan alam.

Untuk memberikan rasa enak di mulut dan menghasilkan tablet yang kompak dan keras sehingga dapat melarut secara perlahan – lahan di dalam mulut, maka diperlukan pemilihan bahan tambahan yang tepat. Dalam hal ini, bahan pengisi yang dapat berfungsi ganda sebagai bahan pemanis merupakan permasalahan utama dalam pembuatan sediaan tablet hisap ekstrak gambir ini.

Tablet hisap ekstrak gambir dibuat dengan kombinasi bahan pengisi manitol – dekstrosa. Manitol memiliki rasa yang manis dan merupakan bahan pengisi yang umum digunakan dalam pembuatan tablet hisap tetapi harganya relatif lebih mahal dan sifat alirnya kurang baik. Dekstrosa yang digunakan selain berfungsi sebagai bahan pengisi juga dapat digunakan sebagai bahan pemanis. Dekstrosa merupakan bahan pengisi pada granulasi basah dan kempa langsung. Tablet yang diformulasikan dengan dekstrosa bersifat kurang rapuh, dan memiliki tendensi untuk mengeras, sehingga cocok digunakan untuk bahan pengisi pada tablet hisap. Sehingga digunakan kombinasi bahan pengisi manitol dekstrosa yang memiliki

fungsi ganda sebagai bahan pengisi sekaligus pemanis, sehingga diharapkan dapat menurunkan biaya produksi dari tablet hisap yang dibuat dan memberikan rasa manis pada tablet hisap ekstrak gambir tersebut.

Penelitian ini difokuskan pula pada pengaruh kombinasi bahan pengisi tersebut terhadap sifat fisika tablet hisap melalui perbandingan kadar antar keduanya, baik itu keseragaman bobot, kekerasan, maupun kerapuhan tanpa menghilangkan khasiat dari tablet hisap. Diharapkan pada akhir dari penelitian ini akan dihasilkan tablet dengan sifat fisik yang optimal serta rasa yang enak sehingga dapat meningkatkan daya tarik masyarakat untuk mengkonsumsi tablet hisap tersebut.

B. Rumusan Masalah

Tablet hisap merupakan sediaan padat mengandung satu atau lebih bahan obat, umumnya dengan bahan dasar beraroma dan manis, yang dapat membuat tablet melarut atau hancur perlahan dalam mulut. Bahan tambahan dalam pembuatan tablet hisap salah satunya, yaitu bahan pengisi. Pada penelitian ini hanya dibatasi pada formulasi tablet hisap ekstrak gambir dengan menggunakan kombinasi manitol dan dekstrosa sebagai bahan pengisi. Diharapkan penelitian ini dapat menjawab pertanyaan yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah tablet hisap ekstrak gambir dengan variasi kadar bahan pengisi manitol dekstrosa yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet yang baik?
2. Bagaimana pengaruh variasi kadar bahan pengisi manitol-dekstrosa terhadap sifat fisik tablet hisap ekstrak gambir yang dihasilkan?
3. Bagaimanakah tanggapan responden terhadap tablet hisap ekstrak gambir yang dihasilkan?

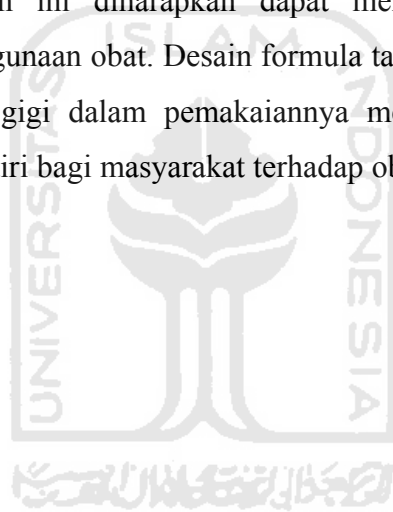
C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui apakah tablet hisap ekstrak gambir dengan variasi kadar bahan pengisi manitol dekstrosa yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet yang baik.
2. Mengetahui pengaruh kadar manitol-dekstrosa terhadap sifat fisik tablet hisap ekstrak gambir yang dihasilkan.
3. Mengetahui tanggapan responden terhadap tablet hisap ekstrak gambir yang telah dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi diverensiasi sediaan penggunaan obat. Desain formula tablet hisap ekstrak gambir sebagai preventif karies gigi dalam pemakaiannya menjadi lebih praktis dan menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat terhadap obat-obat yang berasal dari tanaman.



BAB II
STUDI PUSTAKA
A. Tinjauan Pustaka

1. Deskripsi tanaman

a) Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) merupakan komoditas perkebunan rakyat yang terutama ditujukan untuk ekspor. Tanaman gambir termasuk dalam famili *Rubiaceae*, kegunaannya antara lain terutama untuk zat pewarna dalam industri batik, industri penyamak kulit, ramuan makan sirih, sebagai obat untuk penyakit tertentu dan digunakan pula sebagai bahan baku pembuatan permen di India serta sebagai penjernih pada industri air ⁽⁵⁾.

Gambir adalah ekstrak air panas dari daun dan ranting tanaman gambir yang disedimentasikan dan kemudian dicetak dan dikeringkan. Hampir 95% produksi dibuat menjadi produk ini, yang dinamakan *betel bite* atau *plan masala*. Bentuk cetakan biasanya silinder, menyerupai gula merah. Warnanya coklat kehitaman. Gambir (dalam perdagangan antarnegara dikenal sebagai *gambier*) biasanya dikirim dalam kemasan 50kg. Bentuk lainnya adalah bubuk atau "biskuit". Nama lainnya dalah *catechu*, *gutta gambir*, *catechu pallidum* (*pale catechu*).

Dalam perdagangan, gambir merupakan istilah untuk ekstrak kering daun tanamangambir. Ekstrak ini mengandung asam *catechin* (memberikan pasca rasa manis enak), asam *catechu tanat* (memberikan rasa pahit), dan *quercetine* (pewarna kuning). *Catechin* hidrat mempunyai titik leleh 93⁰C, dan bentuk anhidridanya mempunyai titik leleh lebih tinggi, yaitu 174-175⁰C. *Catechin* tersebut larut larut di dalam air mendidih dan alkohol dingin. Gambir telah lama digunakan sebagai salah satu ramuan makan sirih. Selain itu gambir digunakan sebagai adstrigen, antiseptik, obat sakit perut, dan bahan pencampur kosmetika, penjernih air baku pabrik bir, pemberi rasa pahit pada bir, dan bahan penyamak kulit ⁽⁶⁾.

Umumnya, gambir dikenal berasal dari Sumatera Barat. Terutama dari Kabupaten 50 Kota, Pesisir selatan (kecamatan koto XI Tarusan Desa

siguntur muda). Sebagai sentra penghasil gambir, Kabupaten 50 Kota merupakan lokasi yang strategis dan cocok untuk investor perkebunan ⁽⁵⁾.

Sistematika tanaman *Uncaria gambir* :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Gentianales</i>
Suku	: <i>Rubiaceae</i>
Marga	: <i>Uncaria</i>
Jenis	: <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb ⁽⁷⁾ .

Nama daerah :

Sumatera	: <i>gambee, gani, kacu, gambe, sontang, gambie.</i>
Jawa	: <i>santun, gambir.</i>
Kalimantan	: <i>kelare, abi, gamer, sori.</i>
Nusa Tenggara	: <i>tagambee, gemur, gabi, gambeh, gabe.</i>
Maluku	: <i>kampir, kambir, ngamir, gaamer, gabi.</i>
Sulawesi	: <i>gambere, gambele, gamelo, gambit, gaber</i> ⁽⁷⁾ .

b) Pemerian tanaman

Tanaman gambir merupakan tanaman spesifik lokasi, dapat tumbuh dan berkembang baik pada kondisi lahan dengan jenis tanah podsolik merah kuning sampai merah kecoklatan, tipe iklim B2 menurut klasifikasi *Schmidt dan Ferguson*, ketinggian sekitar 500m dpl dan rata-rata curah hujan sekitar 3000-3.353 mm per tahun ⁽⁸⁾.

Tanaman gambir tumbuh setengah merambat dengan percabangan memanjang. Daun oval, memanjang, ujung meruncing, permukaan tidak berbulu (licin), dengan tangkai daun pendek. Bunganya tersusun majemuk dengan mahkota berwarna merah muda atau hijau; kelopak bunga pendek, mahkota bunga berbentuk corong (seperti bunga kopi), benang sari lima, dan buah berupa kapsula dengan dua ruang ⁽⁸⁾.

Gambir diperbanyak secara generatif (dengan biji) dan vegetatif (cangkok, stek dan layering), tetapi cara yang umum dilakukan adalah

dengan biji karena mempunyai tingkat keberhasilan yang sangat tinggi mencapai 80 – 90% tergantung dari keadaan benih, semakin lama benih disimpan maka tingkat keberhasilan semakin rendah ⁽⁸⁾.

Syarat Tumbuh :

Tinggi tempat	: 200-800 meter diatas permukaan laut
Jenis tanah	: semua jenis tanah
Curah hujan	: ± 3300 mm/tahun
Suhu	: 26-28 ⁰ C
pH	: 4,8 – 5,5
Kelembapan	: 70 – 85 %
Intensitas sinar matahari	: terbuka (100 – 80 %)



Gambar 1. *Gambir*⁽⁹⁾.

c) Kandungan kimia

Tanaman gambir merupakan tanaman perdu, termasuk salah satu di antara famili *Rubiace* (kopi-kopian) yang memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu dari ekstrak (getah) daun dan ranting mengandung asam katechu tannat (tanin), *catechin*, *pyrocatecol*, *florisin*, *lilin*, *fixed oil*. Menurut *Thorpe(1921)*⁽¹⁰⁾ disebutkan bahwa kandungan utama gambir adalah asam katechu tannat (20-50%), *catechin* (7-33%), dan *pyrocatechol* (20-30%)%, bahan mineral 3-5%, dan beberapa kandungan lain yang jumlahnya sangat sedikit seperti (+) epikatekin, kuersetin, zat samak, *flouresein* gambir, lendir, lemak malam, asam adipat, D-katekin, epikatekin, asam galat, gambirin-A1, gambirin-A3, gambirin-B1, gambirin-B3, gambir, dan tanin yang dilaporkan berkhasiat terhadap penyembuhan berbagai penyakit ⁽¹¹⁾. Ekstrak gambir mengandung beberapa komponen, yaitu katekin (7-33)%, asam *catechu* tannat (20-55)%, *quersetin*, *catechu* merah, lemak dan lilin.

d) Jenis gambir

Ada enam jenis yang termasuk dalam marga *Uncaria*, yaitu (1) *Uncaria cordata* Merr, merupakan perdu memanjat sebagai semak-semak yang bercabang panjang dan tidak membelit, tumbuh dalam belukar; (2) *Uncaria ferrea*, DC., merupakan perdu memanjat, di Pelabuhan Ratu daun muda dan bunga sering digunakan sebagai obat; (3) *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb., merupakan perdu memanjat, berupa tanaman setinggi orang; (4) *Uncaria longiflora* Merr, merupakan tanaman perdu memanjat, kebanyakan tumbuh di lapangan terbuka yang tanahnya gersang dan berbatu-batu; (5) *Uncaria sclerophylla* Roxb., merupakan pohon liar yang sangat tinggi (± 30 m); (6) *Uncaria setiloba* Benth, banyak dijumpai di tepi pantai, bila batangnya sudah tua dipotong, akan mengeluarkan air dalam jumlah besar yang dapat diminum⁽⁷⁾.

e) Kegunaan tanaman

Kegunaan gambir secara tradisional adalah sebagai pelengkap makan sirih dan obat-obatan. Seperti di Malaysia gambir digunakan untuk obat luka bakar, di samping rebusan daun muda dan tunasnya digunakan sebagai obat diare dan disentri serta obat kumur pada sakit tenggorokan. Secara modern gambir banyak digunakan sebagai bahan baku industri farmasi dan makanan, diantaranya bahan baku obat penyakit hati dengan paten "catergen", bahan baku permen pelega kerongkongan bagi perokok di Jepang karena gambir mampu menetralkan nikotin. Sedangkan di Singapura gambir digunakan sebagai bahan baku obat sakit perut dan sakit gigi⁽¹²⁾.

Selain itu, gambir juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri tekstil dan batik yaitu sebagai bahan pewarna yang tahan terhadap cahaya matahari, sebagai penyamak kulit agar tidak terjadi pembusukan, dan membuat kulit lebih renyah setelah dikeringkan. Begitu pula industri kosmetik menggunakan gambir sebagai bahan baku untuk menghasilkan adstringen dan lotion yang mampu melembutkan kulit dan menambah kelenturan serta daya tegang kulit⁽¹⁾.

2. Karies gigi

a. Karies gigi

Karies gigi adalah penyakit jaringan gigi yang ditandai dengan kerusakan jaringan, dimulai dari permukaan gigi (*pits, fissure* dan daerah *interproximal*) meluas ke arah pulpa (*brauer*). Karies gigi dapat dialami oleh setiap orang dan dapat timbul pada satu permukaan gigi atau lebih dan dapat meluas ke bagian yang lebih dalam dari gigi, misalnya dari email ke dentin atau ke pulpa ⁽⁴⁾.

b. Faktor-faktor penyebab karies gigi

Menurut *Hoogendoorn*⁽¹³⁾, empat faktor yang diperlukan untuk terjadinya karies gigi adalah :

1) Gigi dan *saliva*

Aliran *saliva* mampu menurunkan atau meningkatkan akumulasi plak pada permukaan gigi dan juga menaikkan tingkat pembersihan karbohidrat pada rongga mulut. Oleh karena itu, bila aliran *saliva* berkurang atau tidak ada, maka karies gigi akan meningkat.

2) Substrat

Sukrosa merupakan salah satu substrat yang penting dan menonjol diantara jenis karbohidrat karena terdiri atas molekul-molekul yang lebih kecil sehingga asam akan lebih mudah masuk ke dalam plak untuk membentuk polisakarida ekstrasel disamping membentuk asam.

3) Bakteri kariogen

Pembentukan plak merupakan langkah awal dalam proses karies. Bakteri asidogen dalam plak, terutama *S. mutans* dapat menghasilkan asam yang merupakan faktor penting dalam proses karies gigi. Asam yang terbentuk dari waktu ke waktu akan menyebabkan pH permukaan gigi turun. Bila pH mencapai angka 5 atau dibawah 5, maka email mulai larut dan hal ini merupakan awal terjadinya karies gigi.

4) Waktu

Waktu yang diperlukan untuk terjadinya karies gigi berkisar 12-24 bulan. Pada pasien dengan kebersihan mulut (*oral hygiene*) yang buruk

dan sering terdapat sukrosa dalam jumlah yang besar pada mulutnya, maka karies dapat terjadi dalam waktu 3 bulan.

3. Ekstrak

a) Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apa pun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia sebagai produk hasil pertanian atau pengumpulan tumbuhan liar (*wild crop*) tentu saja kandungan kimianya tidak dapat dijamin selalu ajeg (konstan) karena disadari adanya variabel bibit, tempat tumbuh, iklim, kondisi (umum dan cara) panen, serta proses pascapanen dan preparasi akhir⁽¹⁴⁾.

Sebagai materi awal pembuatan untuk pembuatan sediaan obat, pada umumnya digunakan tumbuhan segar maupun tumbuhan, bagian tumbuhan yang dikeringkan serta produk mentah dari tumbuhan (harsa, getah). Syarat untuk memperoleh sediaan obat yang berdaya guna adalah tingginya kualitas simplisia yang telah ditetapkan di monografi farmakope. Proses perusakan di dalam simplisia, umumnya berkaitan dengan penurunan kandungan zat aktif. Hal ini dapat terjadi melalui peristiwa enzimatik, proses hidrolitik serta reaksi oksidasi reduksi. Kualitas simplisia sangat bergantung dari sifat tumbuhan segarnya. Kualitas dan kuantitas bahan aktif tidak hanya bergantung dari pertukaran bahan yang berlangsung secara genetik akan tetapi akan banyak dipengaruhi oleh lingkungannya. Lokasi tumbuh, sifat tanah, kesuburan, pencahayaan, tinggi tempat, iklim dan masa panen merupakan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kualitas simplisia⁽¹⁵⁾.

Dalam hal simplisia sebagai bahan baku (awal) dan produk siap dikonsumsi langsung, dapat dipertimbangkan tiga konsep untuk menyusun parameter standar mutu yaitu sebagai berikut :

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

- 2) Bahwa simplisia sebagai bahan dan produk konsumsi manusia sebagai obat tetap diupayakan memiliki tiga paradigma seperti produk kefarmasian lainnya, yaitu *Quality-Safety-Efficacy* (mutu-aman-manfaat).
- 3) Bahwa simplisia sebagai bahan dengan kandungan kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologis untuk mempunyai spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan⁽¹⁶⁾.

b) Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi bahan baku yang ditetapkan⁽¹⁷⁾.

Ekstrak cair adalah sediaan cair simplisia nabati, yang mengandung etanol sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi, tiap 1 ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 gram simplisia yang memenuhi syarat⁽¹⁷⁾.

Ekstrak tumbuhan obat yang dibuat dari simplisia nabati dapat dipandang sebagai bahan awal, bahan antara atau bahan produk jadi. Ekstrak bahan awal dianalogkan dengan komoditi bahan baku obat yang dengan teknologi fitofarmasi diproses menjadi produk jadi. Ekstrak sebagai bahan antara berarti masih menjadi bahan yang dapat diproses lagi menjadi fraksi-fraksi fraksi, isolat senyawa tunggal ataupun tetap sebagai bahan campuran dengan ekstrak yang lain. Ekstrak sebagai produk jadi berarti ekstrak yang berada dalam sediaan obat jadi siap digunakan oleh penderita.

Terpenuhinya standar mutu produk atau bahan ekstrak tidak terlepas dari pengendalian proses artinya bahwa proses yang terstandar dapat menjamin produk terstandar. Inilah yang sementara banyak dilakukan. Yaitu dengan bahan baku terstandar tanpa penerapan pengujian maupun pemeriksaan. Namun hal ini tidak dapat dibiarkan untuk masa depan era

globalisasi. Pengujian atau pemeriksaan persyaratan parameter standar umum ekstrak mutlak harus dilakukan dengan berpegang pada manajemen pengendalian mutu eksternal oleh badan formalin atau badan independen ⁽¹⁷⁾.

c) Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik ⁽¹⁸⁾.

Tumbuhan yang akan digunakan dapat dikeringkan sebelum diekstraksi. Bila dilakukan, pengeringan tersebut harus dilakukan dalam keadaan terawasi untuk mencegah terjadinya perubahan kimia yang terlalu banyak. Bahan harus dikeringkan secepatnya, tanpa menggunakan suhu tinggi, lebih baik menggunakan aliran udara yang baik. Setelah betul-betul kering, tumbuhan dapat disimpan dalam jangka waktu lama sebelum digunakan untuk analisis ⁽¹⁹⁾.

Proses penyarian dipengaruhi oleh derajat kehalusan serbuk dan perbedaan konsentrasi yang terdapat mulai dari bulir serbuk simplisia sampai ke permukaannya. Cairan penyari yang baik harus mempunyai kriteria berikut yaitu, murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat aktif, diperbolehkan oleh peraturan ⁽¹⁴⁾.

Farmakope Indonesia menerangkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, etanol-air, atau eter. Air dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena mudah diperoleh, stabil tidak menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun dan alamiah. Di samping itu air juga mempunyai kerugian yaitu tidak selektif, sari dapat ditumbuhi kapang dan kuman serta cepat rusak, dan untuk pengeringan diperlukan waktu lama ⁽¹⁷⁾.

Etanol yang digunakan sebagai penyari karena selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit, sedangkan untuk kerugiannya adalah harganya mahal ⁽¹⁷⁾.

Metode penyarian yang digunakan tergantung wujud dan kandungan senyawa yang disari. Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perlokasi, dan penyarian berkesinambungan (dengan alat *soxhlet*). Dari keempat cara tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

1) Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari kandungan zat aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kapang dan kuman. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam⁽¹⁷⁾.

Campuran simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan ditangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infusa yang dikehendaki (jika dikatakan lain, dibuat infusa 10%)⁽¹⁵⁾.

2) Perkolasi

Kata perkolasi berasal dari bahasa latin per artinya melalui, *colare* artinya menembus. Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan⁽¹⁵⁾.

Perkolasi merupakan proses penyarian serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dengan melewati secara perlahan-lahan melewati suatu kolom, serbuk simplisia dimasukkan dalam suatu perkolator. Cara penyarian ini dengan mengalirnya cairan melalui kolom dari atas ke bawah melalui celah untuk keluar dan ditarik oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom⁽¹⁷⁾. Dengan pembaharuan terus menerus bahan pelarut, memungkinkan berlangsungnya maserasi bertingkat⁽¹⁸⁾.

3) Maserasi

Maserasi (*macerase* = mengairi, melunakkan) adalah cara ekstraksi yang paling sederhana ⁽¹⁵⁾. Maserasi merupakan proses yang paling tepat untuk simplisia yang sudah halus dan memungkinkan direndam hingga meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zatnya akan larut. Obat yang akan diekstraksi biasanya ditempatkan pada wadah atau bejana yang bermulut lebar bersama menstrum yang telah ditetapkan lalu bejana ditutup rapat isinya dikocok berulang-ulang kemudian disaring. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari.

Maserasi juga merupakan cara penyarian paling sederhana dimana dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang, sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel ⁽¹⁷⁾.

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana mudah diusahakan ⁽¹⁷⁾.

4) Soxhletasi

Soxletasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi secara kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik ⁽¹⁵⁾. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama sehingga kebutuhan energinya tinggi. Meskipun cara *soxletasi* sering digunakan untuk laboratorium penelitian untuk mengekstraksi tumbuhan, namun peranannya dalam sediaan obat dari tumbuhan kecil artinya ⁽¹⁵⁾.

Penyarian berkesinambungan dengan alat *soxhlet* merupakan penyarian yang lebih baik, karena yang didapat lebih banyak dan penyari

yang diperlukan lebih sedikit dibandingkan dengan cara maserasi dan perkolasi. Sampel yang sudah dimasukkan pada seperangkat alat *soxhlet*, kemudian ditambahkan penyari yang cocok sedemikian rupa sehingga akan terjadi dua kali sirkulasi. Adanya pemanasan akan menyebabkan terjadinya penguapan pelarut, kemudian uap tersebut akan diembunkan menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali dan bila melewati batas lubang sirkulasi maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang-ulang akan menghasilkan penyarian yang baik ⁽¹⁴⁾.

Bahan yang akan diekstraksi berada dalam sebuah kantung ekstraksi, didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja berkesinambungan. Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan diantara labu suling dengan suatu pendingin aliran balik dan dihubungkan melalui pipet, berkondensasi didalamnya, menetes keatas bahan yang diekstraksi. Larutan terkumpul didalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maka secara otomatis akan terjadi sirkulai dalam labu, dengan demikian zat yang diekstraksi tertimbun melalui penguapan yang berkesinambungan dari bahan murni ⁽¹⁴⁾.

Keunggulan cara ini adalah pelarut yang dibutuhkan sangat sedikit dan kekurangannya yaitu dibutuhkan waktu ekstraksi yang agak lama, sehingga kebutuhan energinya tinggi, pemanasan yang tergantung pada lama ekstraksi, terutama dari titik didih bahan pelarut yang digunakan dapat berpengaruh negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka terhadap suhu seperti glikosida dan alkaloid ⁽¹⁶⁾.

4. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis adalah salah satu prosedur kromatografi dengan metode pemisahan komponen-komponen atas dasar perbedaan adsorpsi atau partisi oleh fase diam dibawah gerakan pelarut pengembang atau pelarut pengembangan campur. Lapisan yang memisahkan terdiri atas bahan berbutir-butir yang disebut fase diam. Fase diam ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam, atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa larutan, ditotolkan berupa bercak atau pita pada plat tersebut,

kemudian dimasukkan dalam bejana yang tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang terdiri dari satu atau beberapa pelarut yang akan bergerak dalam fase diam oleh adanya gaya kapiler. Pemisahan senyawa terjadi selama proses pengembangan⁽¹⁹⁾.

1) Fase diam

Fase diam yang umum digunakan adalah *silica gel*, alumina, *kiesel guhr*, bubuk selulosa, pati, spandex. Dua sifat penting dari penyerap adalah besar partikel dan homogenitasnya, karena adhesi terhadap penyokong sangat tergantung pada mereka. Besar partikel yang biasa digunakan adalah 1-2 μm . Partikel yang butirnya sangat kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan dan salah satu alasan untuk menaikkan hasil pemisahan adalah menggunakan penyerap yang butirannya sangat halus⁽²⁰⁾.

2) Fase gerak

Fase gerak adalah media angkut yang terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Ia bergerak dalam fase diam karena ada gaya kapiler. Pemilihan fase gerak sangat dipengaruhi oleh macam dan polaritas zat kimia yang dipisahkan. Fase gerak yang digunakan hanyalah pelarut bertingkat mutu analitik dan bila diperlukan sistem pelarut multi kompleks yang terdiri atas maksimum tiga komponen⁽¹⁹⁾.

Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan angka Rf atau hRf yang mana:

$$\text{hRf} = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut}}$$

Angka Rf berangka antara 0,00 dan 1,00 dan hanya dapat ditentukan oleh 2 desimal, hRf adalah angka Rf dikalikan faktor 100 (h), menghasilkan nilai berjarak 0-100⁽²⁰⁾.

5. Tablet hisap

Tablet hisap merupakan sediaan padat mengandung satu atau lebih bahan obat, umumnya dengan bahan dasar beraroma atau manis, yang dapat membuat tablet melarut atau hancur perlahan dalam mulut. Tablet dibuat dengan cara tuang (dengan bahan dasar gelatin dan atau sukrosa yang dilelehkan atau sorbitol) atau dengan cara kempa tablet menggunakan bahan dasar gula. Tablet hisap tuang kadang – kadang disebut sebagai pastiles, sedangkan tablet hisap kempa disebut sebagai troches. Tablet umumnya ditujukan untuk pengobatan iritasi lokal atau infeksi mulut atau tenggorokan, tetapi juga mengandung bahan aktif yang ditujukan untuk absorpsi sistemik setelah ditelan⁽¹⁷⁾.

Tablet hisap adalah bentuk lain tablet untuk pemakaian dalam rongga mulut. Penggunaan tablet ini dimaksudkan untuk memberikan efek lokal pada mulut dan kerongkongan. Bentuk tablet ini umumnya digunakan untuk mengobati sakit tenggorokan atau untuk mengurangi batuk pada influenza. Bentuk ini mengandung anestetik lokal, berbagai antiseptik dan antibakteri, demulsen, *adstringent* dan antitusif⁽²¹⁾.

a) Macam-macam tablet hisap

Lozenges mempunyai bentuk bervariasi, bentuk paling umum adalah pipih, bulat, oktagonal, dan bentuk bikonkaf. *Lozenges* tipe lain *bacilli* yang mempunyai bentuk silinder. Ada dua tipe *lozenges* yang digunakan secara luas yaitu *hard candy lozenges* dan *compressed tablet lozenges*⁽²¹⁾.

1) *Hard candy lozenges*

Bentuk ini dapat diasumsikan seperti bentuk sirup gula yang padat dan mempunyai kadar air 0,5-1,5%. Secara umum proses pembuatan tablet jenis ini adalah serbuk atau larutan dicampur dengan basis gula atau gom, kemudian air atau *mucilage* akasia ditambahkan sampai terbentuk massa yang dapat dibentuk dan ketika dipotong, hasil pemotongannya bagus⁽²¹⁾.

2) *Compressed lozenges*

Proses pembuatan tablet jenis ini mirip dengan tablet biasa dengan sedikit modifikasi untuk menjamin kekompakan tablet. Tablet ini

dibuat dengan tekanan yang tinggi, tanpa disintegan, dan menggunakan bahan pengikat dalam jumlah yang banyak⁽²¹⁾.

Pembuatan tablet *compress lozenges* pada prinsipnya sama dengan pembuatan tablet kompresi biasa. Perbedaan yang mendasar adalah pada cara disintegrasi tablet, diameter tablet, dan cita rasanya. Jika tablet kempa biasa didesain agar mengalami disintegrasi dan disolusi, sedangkan *compress lozenges* dengan area aktivitasnya yang berada dimembran mukosa mulut dan kerongkongan, biasanya memiliki diameter yang lebar (antara 5/8 sampai 3/4 *inchi*), dikempa dengan bobot tablet antara 1,5-4,0 gram, diformulasi agar mengalami disintegrasi dalam mulut secara perlahan-lahan atau mengalami waktu disintegrasi dalam jangka waktu 5-10 menit atau dirancang agar terkikis secara perlahan-lahan dalam mulut dalam jangka waktu 30 menit atau kurang dan untuk memperoleh efikasi obat yang maksimum, obat seharusnya tidak dikunyah⁽²¹⁾.

b) Pembuatan tablet hisap

Pembuatan tablet hisap sama dengan tablet biasa. Tablet hisap diharapkan dapat melarut perlahan dalam mulut sehingga kekerasan tablet ini harus lebih besar dari tablet biasa. Dalam pembuatannya dibutuhkan tekanan tinggi dan bahan pengikat yang lebih besar⁽²²⁾.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah granulasi basah. Granulasi basah adalah proses dimana cairan ditambahkan dalam peralatan dengan pengadukan yang akan menghasilkan aglomerat atau granul. Tidak diragukan lagi bahwa metode granulasi basah merupakan yang terluas yang digunakan orang dalam memproduksi tablet kompresi.

Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini dapat dibagi sebagai berikut : (a) menimbang dan mencampur bahan-bahan, (b) pembuatan granulasi basah, (c) pengayakan adonan lembab menjadi pellet atau granul, (d) pengeringan, (f) pencampuran bahan pelincir, (g) pembuatan tablet dengan kompresi⁽²³⁾.

Menurut *Lieberman et all.*⁽²⁴⁾, metode granulasi basah memiliki keuntungan sebagai berikut :

- a) Memperbaiki daya kohesi dan kompresibilitas serbuk dengan penambahan pengikat yang menyelimuti setiap partikel serbuk, dikarenakan saling melekatnya partikel serbuk yang satu dengan yang lainnya sehingga bisa terbentuk menjadi aglomerat yang disebut dengan granul. Dengan metode ini sifat dari komponen formulasi dimodifikasi untuk mengatasi kekurangan proses penabletan. Selama proses pengempaan, granul difrakturasi sehingga menunjukkan permukaan serbuk segar, yang juga memperbaiki kompresibilitasnya. Tekanan yang rendah diperlukan untuk mengompres tablet menghasilkan peningkatan dalam keawetan peralatan dan mengurangi penggunaan mesin.
- b) Obat dengan dosis tinggi dan yang memiliki aliran dan/atau kompresibilitas yang kurang baik harus digranulasi dengan metode basah untuk memperoleh aliran dan kohesi yang sesuai untuk kompresi. Dalam kasus ini, proporsi zat pengikat dibutuhkan untuk memberikan kompresibilitas dan aliran yang memadai lebih sedikit dari pada pengikat kering untuk menghasilkan tablet secara kempa langsung.
- c) Distribusi dan keseragaman isi yang baik, kemampuan melarut, obat dengan dosis rendah dan zat pewarna diperoleh bila bahan-bahan ini dilarutkan dalam pelarut cair. Hal ini menunjukkan keuntungan yang nyata melebihi kempa langsung yaitu keseragaman isi obat dan keseragaman warna bisa menjadi masalah.
- d) Variasi yang luas dari serbuk bisa diproses bersama dalam *batch* tunggal dan begitupun pula karakteristik masing-masing diubah untuk memfasilitasi proses penabletan.
- e) Serbuk yang *bulky* dan berdebu bisa ditangani tanpa menghasilkan banyak debu dan kontaminasi dari udara.
- f) Granulasi basah mencegah terjadinya agregasi komponen dari campuran serbuk homogen selama *prosesing*, pemindahan dan penanganan. Sebagai akibatnya, komposisi tiap granul menjadi tepat dan tetap sama seperti campuran serbuk pada saat pembasahan.

- g) Laju disolusi dari obat yang tidak larut mungkin diperbaiki dengan granulasi basah dengan pilihan pelarut dan pengikat yang tepat.
- h) Bentuk sediaan lepas terkontrol bisa terpenuhi dengan pemilihan pelarut dan pengikat yang tepat.

Sedangkan keterbatasan metode granulasi basah menurut *Lieberman et al*⁽²⁴⁾ adalah sebagai berikut :

- 1) Dikarenakan tahapan proses yang baik, maka dibutuhkan area yang luas dengan pengontrolan suhu dan kelembaban.
 - 2) Membutuhkan sejumlah peralatan dengan harga yang tinggi.
 - 3) Menghabiskan banyak waktu, khususnya pada tahap pembasahan dan pengeringan.
 - 4) Ada kemungkinan hilangnya bahan dalam *prosesing* dikarenakan pemindahan bahan dari satu unit operasi ke unit lainnya.
 - 5) Ada kemungkinan yang sangat besar terjadinya kontaminasi silang dibandingkan bila menggunakan kempa langsung.
 - 6) Menunjukkan masalah pemindahan bahan yang melibatkan prosesing masa yang lengket.
 - 7) Bila memperlama disolusi obat dari dalam granul setelah disintegrasi tablet, bila tidak diformulasi dan diproses secara tepat.
- c) Penyimpanan tablet hisap

Tablet hisap biasanya akan rusak atau berjamur apabila disimpan dalam kondisi yang lembab, sehingga harus disimpan dalam wadah yang kedap air dan kering. Penyimpanan ditempat yang sejuk diperlukan untuk tablet hisap yang mengandung zat aktif yang mudah menguap⁽²⁵⁾.

6. Bahan tambahan

Bahan tambahan yang diperlukan dalam pembuatan tablet hisap antara lain :

- 1) Bahan pengisi

Bahan pengisi ditambahkan untuk mendapatkan suatu ukuran atau bobot yang sesuai sehingga layak untuk dikempa menjadi tablet. Bahan pengisi biasanya ditambahkan pada *range* 5 – 80 % (tergantung dari

jumlah zat aktif dan bobot yang diinginkan). Bila bahan aktif berdosisi kecil, sifat tablet (campuran massa yang akan ditablet) secara keseluruhan ditentukan oleh sifat bahan pengisi.

Bahan pengisi ditambahkan untuk memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir bahan aktif yang sulit dikempa serta untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan meningkatkan sifat alir.

Bahan pengisi yang baik memiliki kriteria antara lain tidak bereaksi dengan zat aktif dan eksipien yang lain, tidak mempunyai aktivitas fisiologis dan farmakologis, mempunyai sifat fisika dan kimia yang konsisten, tidak menyebabkan dan berkontribusi pada segregasi campuran apabila ditambahkan, tidak menyebabkan perkembangbiakan mikroba, tidak mempengaruhi disolusi dan bioavailabilitas, tidak berwarna dan tidak berbau. Contoh bahan pengisi yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet antara lain manitol, sorbitol, laktosa, amilum⁽²⁶⁾.

Bahan pengisi yang biasa digunakan antara lain: sukrosa, laktosa, dekstrosa, manitol, amilum, kaolin kalsium karbonat, selulosa, sorbitol, dan bahan lain yang cocok⁽²⁴⁾.

2) Bahan pengikat

Bahan pengikat atau *binders* berfungsi untuk memberikan daya adhesi pada massa serbuk pada granulasi dan kempa langsung serta untuk menambah daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering maupun dalam bentuk larutan (lebih efektif). Bahan pengikat secara umum dapat dibedakan menjadi pengikat dari alam, polimer sintetik / semi sintetik, dan gula.

Pada granulasi basah, bahan pengikat biasanya ditambahkan dalam bentuk larutan, namun dapat pula ditambahkan dalam bentuk kering, setelah dicampurkan dengan massa yang akan digranul baru ditambahkan pelarut⁽²⁶⁾.

3) Bahan pelicin

Bahan pelicin ditambahkan secara ekstragranular agar dapat melapisi granul. Bahan pelicin secara langsung dapat mempengaruhi sifat

fisik tablet yang dihasilkan. Bahan pelincin dalam formulasi tablet mempunyai 3 fungsi, yaitu :

- a) *Lubricant* berfungsi untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding tablet dengan dinding die selama kompresi.
 - b) *Glidant* berfungsi untuk menaikkan / meningkatkan fluiditas massa yang akan dikempa, sehingga massa tersebut dapat mengisi die dalam jumlah yang seragam.
 - c) Anti *adherent* berfungsi untuk mencegah melekatnya permukaan tablet pada *punch* atas dan *punch* bawah ⁽²⁶⁾.
- 4) Pemberi warna dan perasa

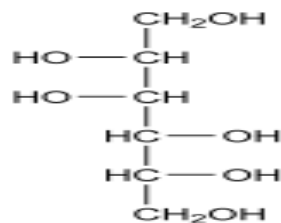
Bahan pewarna ditambahkan ke dalam sediaan tablet untuk menutupi warna obat yang kurang baik, identifikasi produk, dan untuk membuat produk obat tersebut lebih menarik. Sedangkan perasa (pemberi rasa manis) digunakan untuk menambah rasa tablet, menutupi rasa yang tidak enak, serta dimaksudkan untuk hancur atau larut di mulut ⁽²⁶⁾.

7. Pemerian bahan

Bahan – bahan pembantu dalam pembuatan tablet hisap ekstrak gambir yang digunakan dalam formulasi adalah sebagai berikut :

- a) Manitol

Manitol berupa serbuk hablur atau granul mengalir bebas, putih, tidak berbau, dan rasanya manis. Mudah larut dalam air, larut dalam larutan basa, sukar larut dalam piridina, sangat sukar larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam eter. Penyimpanannya di dalam wadah tertutup baik dan manitol berfungsi sebagai zat tambahan ⁽²⁷⁾.



Gambar 2. Struktur manitol ⁽²⁷⁾.

Menurut *Lieberman et all*⁽²⁴⁾, manitol merupakan gula alkohol isomer optik dari sorbitol. Mempunyai sifat alir yang jelek, membutuhkan lubrikan yang besar pada proses pengempaan, merupakan gula yang paling mahal yang digunakan sebagai bahan pengisi tablet, terutama pada tablet hisap, bersifat larut dalam air, memberi rasa manis dan dingin bila dihisap. Biasa digunakan untuk formulasi tablet multivitamin, tidak higroskopis, rendah kalori dan *noncarigonic*.

Manitol stabil dalam bentuk kering dan dalam larutan aquades steril, dalam larutan, manitol tidak dipecah dalam baik oleh dingin, larutan asam atau basa oleh udara bebas tanpa adanya *katalis*. Tidak ada laporan mengenai *incompatibilitas* manitol dalam bentuk kering. Sodium sephafirin 2 ml dan 30 mg/ml tidak *incompatibilitas* dengan 20% manitol dalam air. Manitol juga dilaporkan tidak *incompatibilitas* dengan infus *xilitol*. Manitol dilaporkan membentuk kompleks dengan beberapa metal seperti Fe, Al dan Cu⁽²⁸⁾.

Manitol adalah 0,6 kali kurang manis dibandingkan gula (sakarosa), maka digunakan sebagai zat pengganti gula bagi penderita diabetes (1 gram menghasilkan 8 kj) dan dalam berbagai gula – gula bagi anak (*candy*) berkat sifat non kariogenya (tidak mengakibatkan *caries*). Di atas 20 gram sehari manitol berkhasiat laksatif, maka adakalanya digunakan sebagai obat pencahar⁽¹⁷⁾.

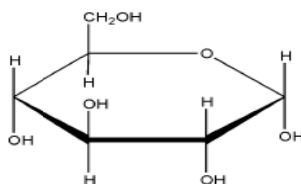
b) Dekstrosa

Dekstrosa adalah suatu gula yang diperoleh dari hidrolisis pati, mengandung satu molekul air hidrat atau anhidrat. Dekstrosa berupa hablur tidak berwarna, serbuk hablur atau serbuk granul putih, tidak berbau dan rasa manis. Dekstrosa mudah larut dalam air, sangat mudah larut dalam air mendidih, larut dalam etanol mendidih, sukar larut dalam etanol⁽¹⁷⁾.

Dekstrosa digunakan sebagai bahan pengisi untuk tablet dan kapsul, pengatur tonisitas, dan *sweetening agent*. Dekstrosa digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat pada granulasi basah dan kempa langsung. Tablet yang diformulasikan dengan dekstrosa membutuhkan lebih banyak

lubrikan, kurang rapuh, dan memiliki tendensi untuk mengeras. Dekstrosa mempunyai kemampuan untuk mereduksi sehingga cocok digunakan untuk bahan – bahan obat yang sensitif terhadap oksidasi, penggunaan dekstrosa dapat dikurangi untuk meningkatkan stabilitas tablet ⁽²⁷⁾.

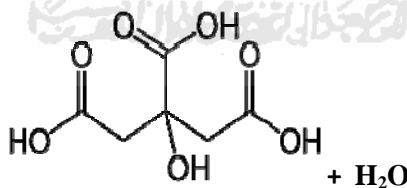
Dekstrosa digunakan sebagai bahan pengisi tablet. Dekstrosa seringkali digunakan dalam formula untuk menggantikan *spray-dried lactose* untuk mengurangi kemungkinan tablet menjadi berwarna gelap ⁽²⁸⁾.



Gambar 3. Struktur dekstrosa⁽²⁷⁾.

c) Asam sitrat monohidrat

Asam sitrat berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Mengandung tidak kurang dari 99,5% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$, dihitung terhadap zat anhidrat. Senyawa ini berbentuk hablur bening, tidak berwarna atau serbuk granul sampai halus, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering. Agak sukar larut dalam eter. Fungsi dalam formula bahan penghancur ⁽¹⁷⁾.



Gambar 4. Struktur Asam Sitrat Monohidrat⁽²⁷⁾.

Asam sitrat *incompatible* dengan kalium tartrat, basa, karbonat dan bikarbonat, asetat, dan sulfit. Asam sitrat mempunyai fungsi sebagai asam, *buffer*, antioksidan dan memperkuat rasa. Fungsi penambahan asam sitrat yaitu, sebagai *acidifying agent*, *buffering agent*, antioksidan, *plasticizer*, memperkuat rasa ⁽²⁷⁾.

d) Natrium Klorida

Natrium klorida berbentuk kubus hablur, tidak berwarna atau serbuk hablur putih, rasa asin. Natrium klorida ini mengandung tidak kurang dari

99,0% dan tidak lebih dari 101,0% NaCl dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Tidak mengandung zat tambahan. Sifat kelarutannya mudah larut dalam air, sedikit lebih mudah larut dalam air mendidih, larut dalam gliserin, sukar larut dalam etanol⁽¹⁷⁾.

Dalam antiseptik mulut digunakan bahan tambahan natrium klorida. Selain itu, natrium klorida juga digunakan untuk kebersihan mulut⁽²⁹⁾.

e) Gom arab

Gom arab merupakan zat yang dapat menaikkan kekompakan kohesi bagi tablet yang dicetak langsung. Bahan ini lebih efektif ditambahkan dalam bentuk larutan pada pembuatan serbuk daripada bentuk kering ke formula pencetakan langsung⁽²⁴⁾. Bahan pengikat gom arab ini memiliki sifat sangat menghambat kehancuran tablet. Oleh karena itu, bahan ini biasa menjadi komponen tablet hisap⁽¹⁵⁾.

f) Aerosil

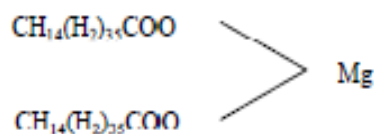
Aerosil merupakan serbuk yang sangat longgar, bercahaya kebiruan, *rontgen amorf* berwarna putih, yang mampu menyerap air sampai 40% berat, tanpa kehilangan sifatnya sebagai serbuk yang mampu mengalir bebas. Aerosil digunakan sebagai bahan pelincir karena memiliki sifat lekat, sifat aliran dan sifat sebarannya sangat baik, daya serapnya terhadap air dan minyak besar⁽¹⁵⁾.

g) Magnesium Stearat

Magnesium stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan. Mengandung setara dengan tidak kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% magnesium oksida. Berupa serbuk halus, putih, bau lemah khas, mudah melekat di kulit, bebas dari butiran. Tidak larut dalam air, dalam etanol dan dalam eter.

Pelincir yang paling banyak digunakan adalah asam stearat, garam-garam asam stearat dan derivatnya. Bentuk garam yang paling banyak dipakai adalah kalsium dan magnesium stearat. Asam stearat efek

pelincirnya kurang dibanding garam-garamnya, dan titik leburnya juga lebih rendah ⁽¹⁷⁾.



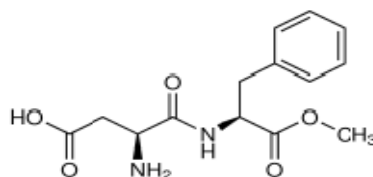
Gambar 5. Struktur Magnesium Stearat⁽²⁷⁾.

h) Serbuk *mint*

Serbuk *mint* diperoleh dari daun kering dan pucuk bunga spearmint, *Mentha spicata* (*M. viridis*). Serbuk mint ini memiliki sifat karminatif dan juga digunakan sebagai bahan penambah rasa ⁽²⁹⁾.

i) Aspartam

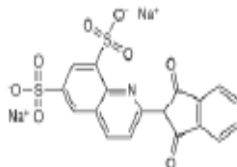
Aspartam adalah dipeptida metil ester yang terdiri dari dua asam amino, yaitu fenilalanin dan asam aspartat. Senyawa ini mudah larut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak atau minyak yang berfungsi sebagai pemanis. Aspartam memiliki rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir), tidak ada rasa pahit atau *after taste* yang sering terdapat pada pemanis buatan. Satu gram aspartam setara dengan 200 gram gula. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu 25°C. Aspartam lebih baik bila dibandingkan dengan sakarin yang mempunyai kemanisan 300 kali, tetapi menyebabkan *after taste* seperti logam dan efek ini makin tampak dengan kenaikan konsentrasinya. Namun, aspartam mempunyai sifat tidak stabil terhadap perlakuan panas yang menyebabkan terdekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manis. *United State food and Drug Administration* (USFDA) menetapkan Asupan Harian yang Diperbolehkan (ADI) untuk aspartam sebesar 50 mg per kilogram berat badan. WHO menetapkan ADI untuk aspartam sebesar 40 mg per kilogram berat badan.



Gambar 6. Struktur aspartam⁽²⁷⁾.

i. Pewarna kuning

Pewarna kuning nama lainnya adalah *quinolon* kuning. Bahan ini merupakan gambaran campuran yang terdiri dari asam monosulfonik dari *quinophthalone*. *Quinolon* kuning ini digunakan sebagai bahan pewarna dalam pembuatan obat, kosmetik, dan pewarna makanan ⁽²⁹⁾.



Gambar 7. Struktur pewarna kuning⁽²⁷⁾.

B. LANDASAN TEORI

Saat ini pemanfaatan tanaman berkhasiat obat sudah menjadi bagian dari pengobatan tradisional masyarakat dunia yang bersifat efektif, efisien, aman, dan ekonomis. Salah satu tanaman yang telah dimanfaatkan untuk pengobatan adalah gambir.

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) merupakan komoditas perkebunan rakyat yang terutama ditujukan untuk ekspor. Tanaman gambir termasuk dalam famili *Rubiaceae*, kegunaannya antara lain sebagai adstrigen, antiseptik, obat sakit perut, dan bahan pencampur kosmetika, penjernih air baku pabrik bir, pemberi rasa pahit pada bir, dan bahan penyamak kulit ⁽⁶⁾. Gambir mengandung senyawa katekin, asam kateku tanat, kuersetin, kateku merah, lendir, lemak, malam, gambir, flouresin, dan alkaloid. Secara empirik gambir telah digunakan sebagai obat untuk penyakit diare, radang gusi, radang tenggorokan, serak, batuk, karies gigi, bisul dan obat luka bakar⁽²⁾.

Menurut *Lieberman et all*⁽²⁴⁾, manitol merupakan gula alkohol isomer optik dari sorbitol yang memberikan rasa manis dan dingin apabila dihisap. Manitol termasuk gula paling mahal yang digunakan sebagai bahan pengisi tablet terutama pada tablet hisap. Manitol mempunyai sifat alir yang jelek sehingga membutuhkan lubrikan yang besar pada proses pengempaan. Sedangkan menurut

Rowe ⁽²⁷⁾dekstrosa merupakan bahan pengisi pada granulasi basah dan kempa langsung. Tablet yang diformulasikan dengan dekstrosa bersifat kurang rapuh, dan memiliki tendensi untuk mengeras, sehingga cocok digunakan untuk bahan pengisi pada tablet hisap.

Manitol dan dekstrosa dapat digunakan sebagai bahan pengisi yang dapat meningkatkan kualitas tablet baik dari segi sifat fisik maupun rasa dari tablet yang dihasilkan. Manitol seperti diketahui baik digunakan sebagai bahan pengisi tablet hisap karena rasanya yang manis, halus, dan dingin sehingga selain sebagai bahan pengisi dapat juga digunakan sebagai pemanis. Namun kelemahan dari manitol ini mempunyai harga yang cukup mahal, sebagai alternatif lain maka dapat digunakan dekstrosa sebagai kombinasi bahan pengisi karena harganya yang relatif lebih ekonomis sehingga dapat meminimalkan biaya produksi dan dapat menutupi rasa yang pahit dari ekstrak gambir tersebut.

Dari hasil tersebut, perlu dikembangkan sediaan farmasi dari ekstrak gambir dalam bentuk sediaan tablet hisap yang memiliki daya tarik lebih baik serta memberikan rasa yang nyaman saat digunakan. Penggunaan tablet hisap juga akan memberikan hasil efek terapi yang lebih cepat dengan efek samping lebih rendah sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien dalam pengobatan sehingga pada akhirnya tercapai efek terapi yang diinginkan.

C. HIPOTESIS

1. Ekstrak gambir dapat diformulasikan menjadi tablet hisap yang memenuhi sifat fisik yang baik menggunakan bahan pengisi kombinasi manitol-dekstrosa.
2. Kombinasi bahan pengisi manitol dekstrosa mampu mempengaruhi sifat fisik tablet hisap ekstrak gambir sehingga dapat meningkatkan kekerasan tablet, menurunkan kerapuhan dan menghasilkan waktu larut tablet hisap yang lebih lama.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin tablet *single punch* (Korch tipe EK O), neraca elektrik (Metler Toledo tipe PL 303), pengukur sifat alir (metode corong), *stopwatch* digital, *Hardness Tester* (Vanguard tipe YD-2), *Friability Tester* (Erweka tipe T-200), alat penghisap debu (*lux*), bejana pengembang, lampu UV 254 nm dan 365 nm, pipa kapiler, seperangkat alat maserasi, *shaker water bath*, alat-alat gelas (Pyrex), ayakan *mesh* 40-60, *Rotary evaporator*, alat *spray drier*.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) yang diperoleh dari CV. Amanah Raya, Batam, Kepulauan Riau.

Bahan pembuatan ekstrak gambir adalah aquadest (p.a), etanol 70% (p.a). Bahan yang digunakan sebagai pengembang untuk uji kandungan kimia adalah silica gel GF₂₅₄, diklorometan : etanol absolut (4:1) dan toluen (p.a), selanjutnya dipereaksi semprot anisaldehyd - asam sulfat dan AlCl₃.

Bahan pembuatan tablet hisap yang digunakan adalah ekstrak gambir, manitol, dekstrosa, asam sitrat monohidrat, natrium klorida, aerosil ® R 200, magnesium stearat, pewarna kuning (FDC EGG *Yellow*), aspartam, dan serbuk *mint*. Bahan pembuatan tablet bila tidak disebutkan lain, berderajat kualitas farmasetis.

f) Spesifikasi Produk Gambir

Gambir yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari CV. Amanah AlamRaya, Batam, Kepulauan Riau. Gambir yang digunakan ini merupakan jenis *BlackCube*, yang kandungan senyawa katekinnya paling banyak dibandingkan jenis bentuk gambir yang lain, yaitu lumpang, *bootch*, *coin*, *yellow bootch*. Gambir jenis *black cube* ini berbentuk kubus, bagian permukaannya menjorok ke dalam. Gambir ini memiliki warna

coklat tua pekat dan rasa pahit khelat yang merupakan ciri khas dari tanaman gambir. Gambir jenis *black cube* ini memiliki kandungan katekin yang paling banyak dibandingkan dengan jenis gambir yang lain sebesar 50–60 % sehingga baik digunakan untuk obat – obatan. Tampilan foto gambir jenis *Black Cube* pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Gambir jenis *Black Cube* yang digunakan dalam penelitian.

Tabel I. Tingkatan produk gambir dari CV. Amanah Alam Raya

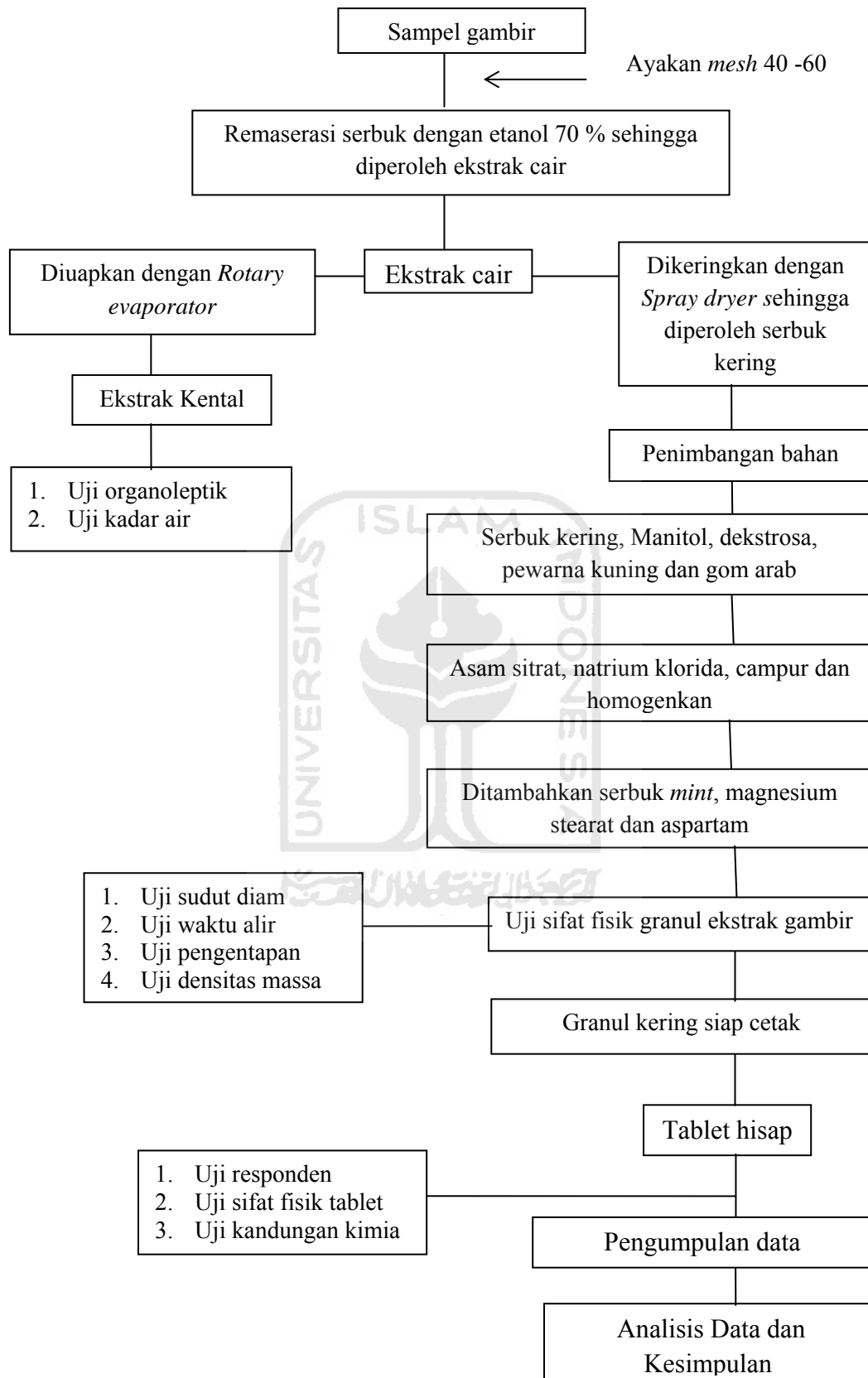
Tingkatan	Kadar katekin	Kadar abu	Kadar air	Manfaat
Lumpang	50 – 55 %	4 – 6 %	5 – 7 %	Kosmetik
<i>Bootch</i>	45 – 50 %	10 – 12 %	10 – 13 %	<i>Garment</i>
<i>Coin</i>	45 – 50 %	8 – 10 %	10 – 12 %	<i>Garment</i>
<i>Yellow bootch</i>	40 – 49 %	10 – 12 %	6 – 8 %	Makanan
<i>Black cube</i>	50 – 60 %	8 – 10 %	10 – 12 %	Obat – obatan

B. Cara Penelitian

1. Skema kerja

Cara kerja formulasi tablet hisap dari ekstrak gambir dapat dilihat pada bagan di bawah ini :

Skema jalannya penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 9.Skema kerja pembuatan tablet hisap ekstrak gambir.

2. Pembuatan ekstrak gambir

a) Pembuatan serbuk

Pembuatan serbuk dilakukan dengan cara memperkecil ukuran gambir kemudian dilakukan penghalusan gambir menjadi serbuk dengan menggunakan grinder. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan mesh 30.

b) Pembuatan ekstrak secara maserasi

Menurut *Rindit (2007)* ⁽³⁰⁾ ekstraksi dilakukan dengan modifikasi, yaitu dengan remaserasi. Berdasarkan perbedaan kelarutannya, suatu ekstraksi dibedakan menjadi 2, yaitu ekstraksi sederhana dan ekstraksi pelarut. Maserasi merupakan ekstraksi sederhana, yang dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut di mana zat yang diinginkan dapat melarut kemudian setelah beberapa waktu larutan dipisahkan dari ampasnya. Cara ini dilakukan untuk memperoleh zat-zat yang ada dalam tumbuhan.

Sampel serbuk gambir berukuran 40-60 *mesh* ditimbang sebanyak 60 gram dimasukkan dalam toples kaca ukuran 3 L dan ditambah pelarut 300 ml, diaduk untuk mencapai kondisi homogen dalam toples selama proses maserasi. Selanjutnya, larutan dimaserasi selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam, larutan dipisahkan (difiltrasi) dengan menggunakan kertas saring, ampasnya dimaserasi ulang selama 24 jam lagi dan disaring dengan kertas saring, replikasi dilakukan sampai tiga kali. Filtrat pertama, kedua, dan ketiga digabung kemudian $\pm \frac{3}{4}$ bagian dari ekstrak cair dikeringkan dengan menggunakan *spray drier* hingga diperoleh serbuk kering ekstrak gambir.

Dalam proses pengeringan ekstrak dengan *spray drier* ini diperlukan bahan *maltodextrin*. Bahan ini dilarutkan dalam ekstrak cair yang akan dikeringkan dengan volume 10% dari total volume ekstrak cair yang akan dikeringkan. Pengeringan ekstrak ini dilakukan secara bertahap, tidak semua volume ekstrak cair langsung dikeringkan, karena alat *spray drier* ini jika digunakan terlalu lama tekanannya semakin berkurang, sehingga hasil serbuk kering yang dihasilkan tidak optimal. Bahan *maltodextrin* yang digunakan ini bermanfaat untuk mengikat ekstraknya dari ekstrak cair dan mengurangi ekstrak yang lengket pada *spray drier*, sehingga bisa dihasilkan serbuk kering ekstrak gambir yang lebih banyak. Sisa ekstrak cair $\pm \frac{1}{4}$ bagian ekstrak cair

diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental yang digunakan untuk uji organoleptis ekstrak dan uji kadar air.

3. Formula tablet

Pada penelitian ini, akan dibuat lima formulasi yang dibedakan atas variasi kadar kombinasi bahan pengisi manitol – dekstrosa. Berat tablet yang dibuat adalah 750 mg tiap tablet.

Formula tablet hisap dari ekstrak gambir yang dibuat per tablet tercantum dalam tabel berikut:

Tabel II. *Formula tablet hisap ekstrak gambir (bobot tablet 750 mg)*

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Ekstrak gambir (mg)	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Manitol (mg)	633,75	475,3125	316,875	158,4375	-
Dekstrosa (mg)	-	158,4375	316,875	475,3125	633,75
Asam sitrat monohidrat (mg)	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
NaCl (mg)	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Mg Stearat (mg)	15	15	15	15	15
Aspartam (mg)	30	30	30	30	30
Pewarna kuning (mg)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Serbuk <i>mint</i> (mg)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Gom arab (mg)	10,83	8,57	8,13	6,19	7,48

Keterangan :

Formula 1 = 100% manitol : 0% dekstrosa

Formula 2 = 75% manitol : 25% dekstrosa

Formula 3 = 50% manitol : 50% dekstrosa

Formula 4 = 25% manitol : 75% dekstrosa

Formula 5 = 0% manitol : 100% dekstrosa

4. Proses pembuatan tablet hisap

Manitol, dekstrosa, serbuk gambir, asam sitrat monohidrat, NaCl, Magnesium stearat, aspartam diayak dengan mesh 30. Dibuat serbuk *mint* dengan mengeringkan *oleum peppermint* menggunakan aerosil® R200 dengan

perbandingan *oleum peppermint* : aerosil® R200 (5ml : 3 g). Manitol dan dekstrosa sebagai bahan pengisi dimodifikasi menjadi granul dengan membuat mucilago gom arab yang sudah ditambahkan dengan pewarna kuning kemudian dicampurkan dengan manitol dan dekstrosa pada tiap formula. Kemudian diperoleh granul basah, granul ini diayak dengan menggunakan *mesh* 18 dan dikeringkan dengan oven selama 1 hari. Setelah terbentuk granul kering kemudian diayak dengan *mesh* 30.

Ditimbang semua bahan dari setiap formula. Semua bahan dicampur dengan urutan zat aktif (serbuk gambir), granul kering (campuran manitol dekstrosa, gom arab, pewarna kuning), asam sitrat monohidrat, natrium klorida, aspartam, serbuk mint, dan magnesium stearate, campur dan homogenkan. Kemudian dilakukan uji sifat fisik granul yang meliputi uji pengetapan, uji densitas massa, uji waktu alir dan sudut diam. Pencetakan tablet dilakukan dengan metode kempa langsung dan dilakukan evaluasi sifat fisik tablet hisap yang meliputi uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, serta uji tanggapan responden (hedonik).

5. Uji sifat fisik ekstrak

Uji sifat fisik ekstrak meliputi:

a) Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi: bentuk, warna, dan bau. Uji ini dilakukan dengan panca indera.

b) Uji kadar air ekstrak

Sebanyak 0,5 gram ekstrak ditimbang kemudian dimasukkan kedalam wadah yang sudah ditara. Ekstrak tersebut dikeringkan pada suhu 105°C dengan menggunakan alat penguji kadar air. Dan dilihat kadar air ekstrak yang terkandung dalam ekstrak kental pada monitor.

6. Uji kualitas fisik granul

a) Uji pengetapan

Granul dituang pelan-pelan ke dalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat sebagai V_0 . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor

dihidupkan. Catat perubahan volume pada tap ke 5, 10, 15 dan seterusnya sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai V_t (volume setelah pengetapan), kemudian bobot serbuk ditimbang. Pengurangan volume granul akibat pengetapan dinyatakan sebagai harga Tap (%) ⁽³¹⁾.

$$\% \text{ Pengetapan} = \frac{V_o - V_t}{V_t} \times 100 \%$$

V_o = volume mula-mula, V_t = Volume setelah pengetapan.

b) Uji waktu alir

Granul seberat 100 gram dituang perlahan-lahan ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong kemudian tutup corong dibuka secara perlahan-lahan biarkan serbuk mengalir keluar. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan menggunakan *stopwatch* sampai semua serbuk melewati corong ⁽³¹⁾.

Waktu alir granul tersebut dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Waktu alir} = \frac{\text{Bobot serbuk}}{\text{Waktu yang diperlukan granul untuk melewati corong}} \dots (31)$$

c) Uji densitas massa

Gelas ukur 50 ml ditimbang, granul dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga volumenya mencapai 50 ml lewat tepi gelas ukur. Gelas ukur yang sudah diisi serbuk tersebut kemudian ditimbang. Densitas granul tersebut dihitung dengan rumus:

$$D_m = \frac{\text{Bobot granul dalam gelas ukur}}{\text{Volume gelas ukur}} \dots (31)$$

D_m = Densitas massa

7. Pemeriksaan sifat fisik tablet

a) Uji kekerasan

Sebuah tablet diletakkan pada alat *Hardness Tester*. Alat ini secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut ⁽³¹⁾.

b) Uji keseragaman bobot

Dua puluh tablet hisap ditimbang satu persatu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung harga rata-rata (\bar{X}), *Standar Deviasi* (SD) dan persen penyimpangan bobot. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam Farmakope Indonesia ⁽²⁸⁾.

c) Uji 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 lagi. Dihitung persentase bobot tablet yang berkurang dari bobot tablet mula-mula.

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100 \% \dots (24)$$

8. Uji Responden

a) Uji waktu larut

Tablet hisap biasanya melarut perlahan dalam mulut 5 – 10 menit ⁽²⁴⁾. Uji waktu larut dilakukan secara langsung oleh responden karena alat uji waktu hancur (*dissintegration tester*) tidak dapat mewakili kondisi dalam mulut. Responden menghisap tablet tanpa mengunyah dan membiarkan melarut dengan sendirinya sampai habis dalam mulut. Sebuah tablet dimasukkan ke dalam mulut kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan tablet untuk melarut dalam mulut dengan menggunakan *stopwatch*.

b) Uji tanggapan responden

Uji tanggapan responden dilakukan terhadap 20 orang responden dengan teknik sampling. Responden yang ditemui diminta untuk memberikan tanggapan terhadap tablet hisap ekstrak gambir dari setiap formula lalu diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Penyajian data dilakukan menggunakan persentase.

Uji tanggapan responden ini dilakukan untuk menilai warna, aroma, rasa, dan tablethisap ekstrak gambir dari formula berapa yang paling disukai oleh responden.

9. Uji kandungan kimia tablet hisap

a) Uji kromatografi lapis tipis

Tablet diuji dengan metode kromatografi lapis tipis menggunakan silica GF254. Tablet digerus dan dilarutkan dalam etanol 70 %, lalu ditotolkan pada silica gel menggunakan pipa kapiler. Kromatogram kemudian dimasukkan dalam *chamber glass* yang telah jenuh dengan uap fase gerak dikloromethana : etanol 99 % (4:1), kemudian dikeringkan selama 10 menit, dielusi lagi dengan fase gerak toluena. Selanjutnya kromatogram disemprot dengan pereaksi anisaldehyda asam sulfat LP, panaskan pada suhu 110°C selama 10 menit. Amati dengan sinar biasa dan sinar ultraviolet 254 nm dan 365 nm. Dengan perlakuan yang sama seperti cara kerja di atas dilakukan juga penyemprotan dengan pereaksi aluminium klorida LP dan dihitung R_f, hR_f dan amati warna yang tampak.

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

C. Analisis Hasil

Hasil pengujian berbagai parameter di atas dianalisis dengan menggunakan :

1. Pendekatan teoritis

Data hasil pengujian yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan-persyaratan dalam literatur yang ada.

Data yang akan diperoleh dari pengujian meliputi kecepatan alir, pengetapan, densitas massa, keseragaman bobot, kerapuhan, dan kekerasan tablet dibandingkan dengan persyaratan-persyaratan yang terdapat dalam Farmakope Indonesia Edisi III atau dari pustaka acuan yang lain yaitu waktu alir kurang dari 10 detik, persen pengetapan kurang dari 20 %, persen penyimpangan bobot tablet kurang dari 5 % bobot tablet rata-rata, kekerasan tablet antara 7-14 kg, dan kerapuhan tablet kurang dari 1 % dari bobot semula.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Serbuk Gambir

Maserasi serbuk gambir dilakukan dengan merendam 120 gram serbuk gambir dengan 600 ml etanol 70 % dan dilakukan maserasi ulang selama 3 hari. Dari hasil maserasi diperoleh ekstrak cair sebanyak 1400 ml. Sebanyak 900 ml ekstrak cair dikeringkan dengan menggunakan *spray drier* dan menghasilkan 94,44 gram serbuk kering gambir. Sisa ekstrak cair yaitu 500 ml diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental yang digunakan untuk uji organoleptis dan kadar air ekstrak.

B. Uji Sifat Fisik Ekstrak Gambir

Standarisasi atau karakteristik ekstrak perlu dilakukan karena ekstrak merupakan bahan baku obat tradisional yang mempunyai sifat dan karakteristik yang berbeda dengan bahan obat pada umumnya. Hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas maupun pembuatan dari sediaan yang dihasilkan. Terpenuhinya standar mutu produk / bahan ekstrak tidak terlepas dari pengendalian proses, pengujian, atau pemeriksaan persyaratan parameter standar umum ekstrak mutlak dilakukan dengan berpegang pada manajemen pengendalian mutu eksternal oleh badan formal.

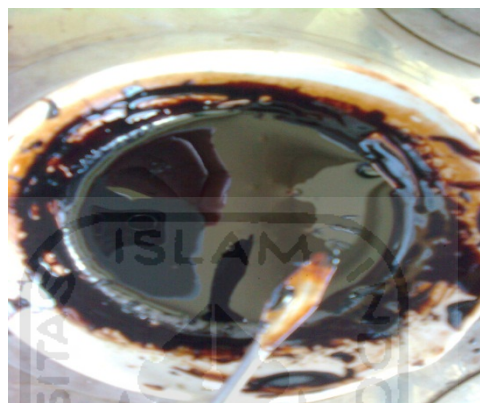
Uji sifat fisik ekstrak gambir dilakukan untuk mendapatkan kriteria – kriteria fisik pada ekstrak kental gambir yang selanjutnya akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet hisap. Dengan mengetahui karakteristik ekstrak maka diperoleh patokan yang jelas tentang sifat – sifat fisik ekstrak pada pembuatan sediaan maupun penelitian selanjutnya. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi uji organoleptis, dan uji kadar air.

1) Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan sebagai pengenalan awal terhadap ekstrak yang dilakukan seobjektif mungkin dengan menggunakan panca indera manusia dalam mendeskripsikan bentuk, bau, warna, dan rasa dari ekstrak. Hasilnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel III. *Data hasil uji organoleptik ekstrak kental gambir*

Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak	Deskripsi
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat tua pekat
Bau	Khas Gambir
Rasa	Pahit, kelat

**Gambar 10.** *Ekstrak kental gambir*

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa ekstrak kental gambir yang dihasilkan berupa ekstrak kental berwarna coklat tua pekat, bau khas gambir dan rasa pahit kelat, sedangkan ekstrak cair gambir berupa cairan berwarna coklat tua pekat.

2) **Kadar air**

Uji ini merupakan pengukuran kadar air setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan dalam nilai persen. Pengukuran kandungan air di dalam bahan dilakukan dengan cara yang sesuai yang akan memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air dalam bahan. Kandungan air dalam suatu sediaan yang berasal dari tumbuhan sangat perlu untuk mendapatkan perhatian. Kandungan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya jamur atau bakteri sehingga menyebabkan kerusakan pada sediaan tersebut. Bakteri dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 40-45 %. Maksimal atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Tingginya

konsentrasi air dapat menyebabkan ketidakstabilan ekstrak seperti mudah tercemar bakteri. Menurut *voight*⁽¹⁵⁾ kadar air ekstrak kental yang baik adalah $\pm 30\%$.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kandungan air dalam ekstrak kental gambir adalah 25,33 %. Ini menunjukkan bahwa ekstrak kental gambir memiliki kadar air yang memenuhi persyaratan kadar air yang baik. Sehingga layak digunakan sebagai bahan utama pembuatan tablet hisap gambir.

C. Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Gambir

Evaluasi terhadap sifat fisik granul dinilai sangat bermanfaat karena sifat alir granul mempunyai peranan penting dalam pembuatan tablet sehingga nantinya dapat dihasilkan tablet yang berkualitas. Beberapa sifat karakteristik dari granul merupakan ciri yang penting, karena mereka akan memberikan pengaruh nyata pada pelaksanaan urutan proses penabletan dan sifat – sifat tablet yang akan diproduksi. Hal – hal yang menyebabkan tablet menjadi bentuk sediaan yang populer seperti kekompakan, stabilitas kimia dan kemujarabannya, terutama ditentukan oleh kualitas granulnya. Dalam penelitian ini uji sifat alir yang dilakukan adalah waktu alir, sudut diam, dan indeks pengentapan. Sifat alir dan waktu alir granul akan mempengaruhi keseragaman aliran granul sehingga akan mempengaruhi kandungan zat aktifnya. Granul yang memiliki sifat alir yang baik akan mudah mengalir dan mudah dikempa pada saat penabletan sehingga menghasilkan tablet dengan variasi bobot yang relatif kecil. Adapun hasil uji sifat fisik granul ekstrak gambir tertera dalam tabel IV berikut.

Tabel IV. *Data sifat fisik granul campuran bahan formula tablet*

Sifat fisik	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Waktu alir (detik)	6,29 ±0,15	6,44 ±0,07	6,78 ±0,28	6,07 ± 0,05	6,57 ± 0,13
Sudut diam (°)	16,15±0,57	14,34±0,51	14,27±0,39	14,08 ± 0,50	15,63 ± 0,33
Densitas massa	0,53±0,002	0,62±0,009	0,57 ± 0,01	0,576±0,008	0,53 ± 0,005
Pengetapan (%)	12,2 ±0,84	11,8 ± 1,64	11,4 ± 0,89	10,2 ± 0,45	11,8 ± 0,45

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
 Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
 Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
 Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
 Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

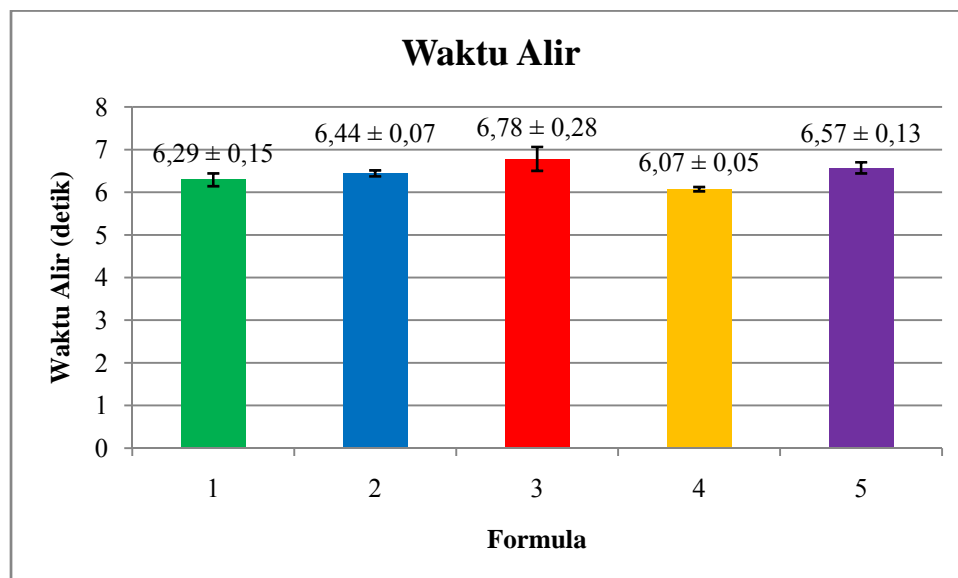
1) Waktu alir

Waktu alir menunjukkan mudah atau tidaknya granul mengalir dalam mesin cetak tablet. Granul yang mempunyai waktu alir yang baik, pada pengisian ke ruang cetak akan berlangsung secara kontinyu, sehingga akan menghasilkan massa tablet yang tepat dan ketepatan takaran yang tepat. Mudah tidaknya aliran granul dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, sifat permukaan granul, densitas massa dan kelembaban relatif.

Pada metode granulasi basah, perbedaan sifat aliran dipengaruhi oleh sifat fisik granul. Pada penelitian ini granul diayak menggunakan ayakan dengan ukuran sama yaitu 18mesh. Dengan demikian bentuk dan ukuran granul diasumsikan sama. Metode yang digunakan pada uji sifat alir granul dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan mengukur kecepatan (waktu) alir sejumlah granul yang dialirkan dalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong, hal ini dimaksudkan agar granul tidak memampat sehingga tidak akan menghambat daya alir granul kemudian granul dibiarkan mengalir bebas.

Menurut *Parrot* (1971)⁽³¹⁾, 100 gram serbuk atau granul dengan waktu alir 10 detik akan mengalami kesulitan pada waktu penabletan. Hal ini berarti waktu alir granul yang baik tidak boleh lebih dari 10 detik.

Adapun profil hasil uji kecepatan alir granul ekstrak gambir tersaji pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Grafik hasil uji waktu alir granul tablet hisap ekstrak gambir.

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
- Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
- Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
- Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
- Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

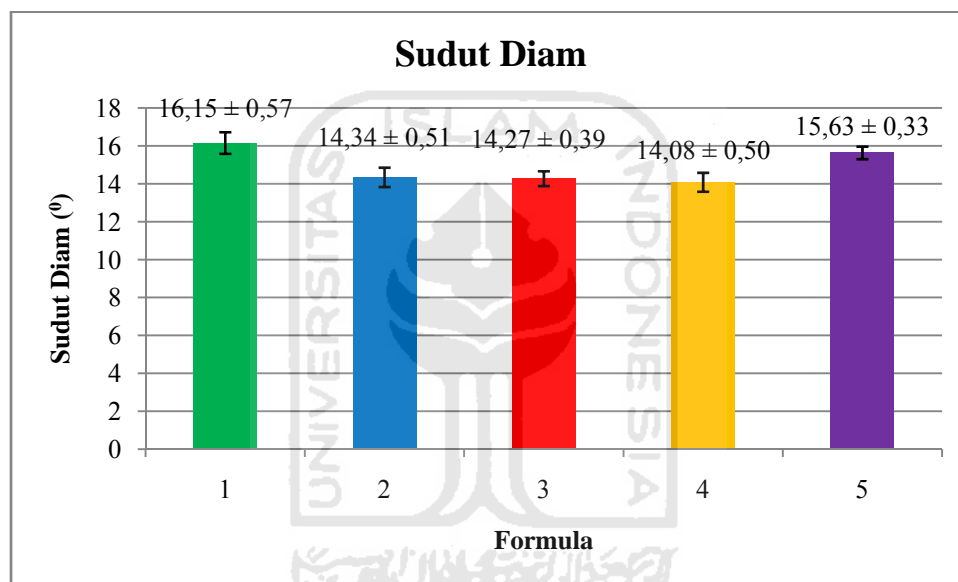
Dapat dilihat dari gambar 11, kelima formula memenuhi persyaratan sifat alir yang baik dimana pada formula I, II, III, IV dan V rata-rata waktu alirnya adalah 6,29 detik, 6,44 detik, 6,78 detik, 6,07 detik, dan 6,57 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula IV (25 % manitol : 75% dekstrosa) mempunyai waktu alir yang paling cepat, yaitu 6,07 detik. Semakin menurun konsentrasi manitol, maka waktu alir granul semakin lama. Granul yang mempunyai waktu alir yang baik pada pengisian ruang cetak akan berlangsung secara kontinyu, sehingga akan menghasilkan tablet yang tepat dan ketepatan takaran yang tinggi dengan variasi bobot yang relatif kecil. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan penggunaan manitol dan dekstrosa baik secara tunggal maupun bersamaan akan menghasilkan kecepatan alir yang relatif tidak berbeda secara signifikan dan memenuhi persyaratan sifat alir yang baik. Kecepatan alir ini akan berpengaruh pada keseragaman bobot yang dihasilkan. Semakin tinggi kecepatan alir granul maka sifat alirnya semakin baik.

2) Sudut diam

Sudut diam merupakan sudut yang dibentuk antara tinggi yang terbentuk oleh serbuk atau granul yang telah mendapatkan perlakuan dengan jari – jari yang terbentuk pada landasan serbuk.

Disampaikan oleh *Fonner et al.*⁽³²⁾, sudut diam yang baik, menandakan bahwa granul mempunyai sifat alir yang baik, sehingga pada saat nantinya akan dilakukan penabletan akan menghasilkan pencampuran yang efisien dan keseragaman bobot yang baik.

Adapun hasil uji sudut diam granul digambarkan pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Grafik hasil uji sudut diam granul

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
- Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
- Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
- Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
- Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa formula I memiliki sudut diam paling besar, yaitu sebesar 16,15⁰ dibandingkan keempat formula yang lain, yaitu 14,3⁰⁴; 14,27⁰; 14,08⁰ dan 15,63⁰. Formula dengan 100 % manitol memiliki sudut diam yang paling besar. Hal ini dikarenakan manitol memiliki densitas massa yang lebih kecil dibandingkan dengan dekstrosa sehingga dengan adanya kenaikan konsentrasi manitol waktu alir menjadi lebih

cepat. Akibatnya jari – jari yang dibentuk oleh granul lebih kecil dan rendah sehingga massa granul semakin tinggi yang mengakibatkan sudut diam yang terbentuk meningkat. Semakin kecil densitas massa maka sudut diam yang terbentuk semakin meningkat sehingga mempengaruhi sifat alir.

Menurut *Lahman dan Lieberman*(1994)⁽²⁴⁾ bila sudut diam lebih kecil atau sama dengan 30° biasanya menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir bebas, bila sudutnya lebih besar atau sama dengan 40° biasanya daya mengalirnya kurang baik. Semakin datar kerucut yang dihasilkan, artinya sudut kemiringan semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk. Akan tetapi bila dilihat dari batas sudut diam yang baik, kelima formula masuk ke dalam batasan tersebut karena sudut diam yang <25° sifat alirnya baik.

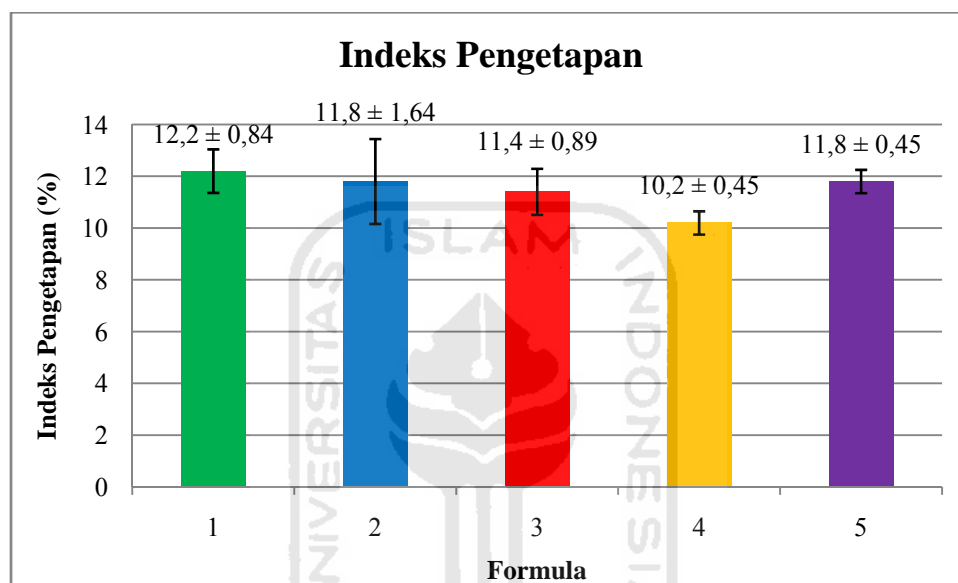
3) Indeks pengetapan

Karakter lain yang diharapkan adalah kompresibilitas, yaitu sifat untuk membentuk massa yang stabil, kompak bila diberi tekanan. Uji pengetapan merupakan suatu metode pengukuran sifat alir granul secara tidak langsung melalui pengamatan dan pengukuran penurunan volume granul atau serbuk akibat adanya hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Sejumlah granul diukur dan diamati volume konstannya setelah melalui beberapa pengetapan di dalam gelas ukur 100 ml, kemudian nilainya dinyatakan dengan indeks pengetapan. Tujuan ini adalah untuk mendapatkan volume dimana granul berada dalam kondisinya yang paling mampat, tanpa terjadi perubahan bentuk partikelnya dimana faktor – faktor yang berpengaruh adalah bentuk, kerapatan dan ukuran granul.

Menurut *Lachman dan Lieberman* (1994)⁽²⁴⁾, indeks pengetapan yang bernilai 15 % biasanya menghasilkan sifat aliran yang baik sekali, dan menunjukkan karakteristik pengompakan yang diharapkan. Nilai diatas 25 % sebaliknya, didapatkan dari bahan yang karakteristik kompresinya sering merupakan sumber kualitas penabletan yang buruk⁽²⁴⁾.

Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh bagaimana campuran mengisi ruang antar partikel dan memampat lebih rapat saat terjadinya getaran dari volumenometer. Campuran granul yang memiliki

indeks pengetapan (T%) lebih besar dari 20% sifat alirnya tergolong jelek. Semakin kecil harga T% maka sifat alirnya semakin baik. Granul dengan harga T% rendah memiliki keteraturan yang baik dan tidak memerlukan waktu yang banyak untuk menata diri sehingga lebih cepat dan mudah mengalir. Granul dengan T% besar sifat alirnya jelek karena cenderung akan bergabung dengan sesama partikel atau granul. Adapun hasil uji pengetapan granul digambarkan pada gambar 13 berikut.



Gambar 13. Grafik hasil uji pengetapan granul.

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstroza
- Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstroza
- Formula III = 50 % manitol : 50% dekstroza
- Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstroza
- Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstroza

Dari gambar 13 dapat dilihat bahwa indeks pengetapan formula I sebesar 12,2 %, formula II sebesar 11,8 %, formula III 11,4 %, formula IV 10,2 % dan formula V 11,8 %. Proporsi manitol 100% memiliki indeks pengetapan yang paling besar dibandingkan dengan proporsi 100% dekstroza. Adanya interaksi antara manitol dan dekstroza menyebabkan penurunan indeks pengetapan dari campuran tersebut. Hal ini dikarenakan ukuran granul manitol dekstroza yang cukup besar menyebabkan granul mudah turun dan menata diri serta dengan adanya pengaruh pengetukan dan hentakan selama

uji pengetapan yang menyebabkan granul menjadi rapuh dan mudah pecah sehingga terbentuk ukuran granul yang halus yang dapat mengisi rongga antar granul sehingga letak granul teratur dan akan menghasilkan harga indeks pengetapan yang kecil.

Indeks pengetapan menggambarkan sifat alir granul secara tidak langsung, semakin baik sifat alir suatu granul maka indeks pengetapannya semakin kecil. Nilai indeks pengetapan yang baik adalah $< 20 \%$. Granul yang baik akan menghasilkan indeks pengetapan yang baik karena granul tersebut mampu menata dirinya dengan baik, sehingga pada proses perlakuan tidak mengalami perubahan volume yang terlalu besar. Kenaikan konsentrasi dekstrosa dapat menurunkan indeks pengetapan. Semakin kecil indeks pengetapan maka sifat alirnya semakin baik. Jadi dapat disimpulkan pada uji pengetapan kelima formula menghasilkan indeks pengetapan yang baik dan memenuhi persyaratan indeks pengetapan yang baik.

Kelembapan ruangan yang tinggi juga dapat mempengaruhi sifat alir granul karena granul menjadi lembap dan menggumpal sehingga sulit mengalir, oleh karena itu kelembapan ruangan selama uji harus dikendalikan. Sifat alir juga dipengaruhi oleh gaya berat dan kohesi antar partikel, semakin besar gaya kohesi antar partikel maka massa serbuk atau granul semakin susah mengalir. Granul dengan campuran manitol memerlukan bahan pelicin yang cukup banyak agar dapat mengalir dengan baik. Dari profil hasil pengetapan tersebut dapat dilihat bahwa komposisi manitol 100 % memberikan sifat alir yang paling jelek karena indeks pengetapannya paling besar.

4) Densitas massa

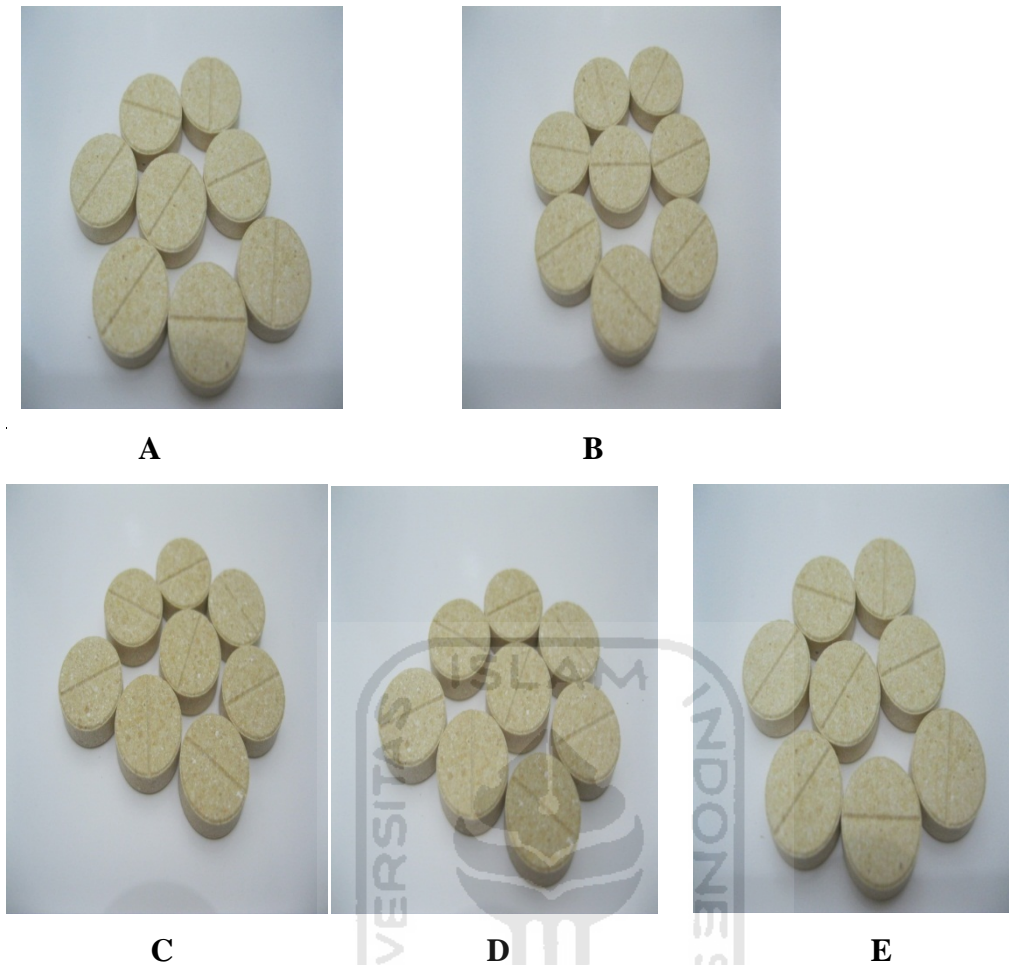
Densitas massa merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam pembuatan tablet hisap karena berhubungan dengan keseragaman bobot dan ketebalan tablet yang dihasilkan. Semakin tinggi densitas massa maka sifat alir semakin baik. Semua kondisi yang dapat mempengaruhi hasil uji densitas granul harus dikendalikan. Kondisi tersebut adalah pengeringan bahan, pengeringan alat – alat gelas serta cara penuangan granul ke dalam gelas,

sehingga perbedaan harga densitas granul benar – benar hanya dipengaruhi oleh proporsi campuran manitol – dekstrosa.

Dari data densitas massa (lampiran 6), densitas massa granul pada formula I sebesar 0,53 g/ml; formula II 0,62 g/ml; formula III sebesar 0,57 g/ml; formula IV 0,576 g/ml; dan formula V 0,53 g/ml. Kombinasi antara manitol dan dekstrosa menaikkan densitas massa granul sehingga menaikkan sifat alir granul. Peningkatan kadar dekstrosa menyebabkan peningkatan densitas massa granul. Hal ini disebabkan karena dekstrosa mempunyai sifat alir yang baik sehingga menghasilkan massa granul yang mampat serta menyebabkan peningkatan densitas massa granul ekstrak gambir. Selain itu granul memiliki gaya kohesi yang tinggi sehingga bobot granul juga akan bertambah karena terjadinya tarik menarik antar partikel granul.

D. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Hisap

Pengujian sifat fisik tablet hisap tidak dilakukan untuk menguji kualitas tablet saja, dengan kata lain tidak hanya memastikan bahwa tablet telah memenuhi persyaratan yang ada atau syarat Farmakope Indonesia Edisi III yang meliputi syarat keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, tetapi sekaligus digunakan untuk mengembangkan formulasi tablet secara optimal. Adapun tablet hisap yang dihasilkan tertera pada gambar 14 berikut ini.



Gambar 14. *Tablet hisap ekstrak ginseng.*

Keterangan :

A	= Formula I	= 100 % manitol : 0% dekstrosa
B	= Formula II	= 75 % manitol : 25 % dekstrosa
C	= Formula III	= 50 % manitol : 50% dekstrosa
D	= Formula IV	= 25 % manitol : 75 % dekstrosa
E	= Formula V	= 0 % manitol : 100 % dekstrosa

Selama proses pencetakan tablet, pengujian proses dilakukan secara rutin untuk memantau proses, pengujian tersebut meliputi ketebalan dan diameter tablet yang nantinya terkait dengan keseragaman bobot, kekerasan yang dikombinasikan dengan diameter dan ketebalan tablet, dan kerapuhan. Pelaksanaan uji sifat fisik tablet hisap dilakukan di ruang dengan kelembapan relatif 40 %. Hal tersebut untuk menghindari pengaruh kelembapan karena sifat dari ginseng ini sangat higroskopis sehingga dikhawatirkan tablet akan cepat rusak dan dapat mempengaruhi hasil uji.

Adapun hasil pemeriksaan sifat fisik tablet hisap tertera pada tabel V berikut ini.

Tabel V. Data hasil uji sifat fisik tablet hisap ekstrak gambir

Sifat fisik	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Bobot rata-rata (mg)	754,5±4,25	757,3±5,38	757,65±5,98	754,75±8,42	754,3±4,00
Penyimpangan bobot (% CV)	0,56	0,71	0,79	1,11	0,53
Kekerasan (kg)	10,62±0,39	9,90±0,44	9,12±0,43	9,81± 0,43	10,20±0,43
Kerapuhan (%)	0,19 ± 0,07	0,29 ± 0,01	0,73 ± 0,03	0,37±0,021	0,20 ± 0,01
Diameter tablet (mm)	13,02± 0,01	13,03 ± 0,03	13,03 ± 0,04	13,04±0,02	13,04±0,009
Penyimpangan diameter (% CV)	0,08	1,19	0,31	0,15	0,07
Ketebalan tablet (mm)	4,16 ± 0,02	4,49 ± 0,02	4,46 ± 0,12	4,41 ± 0,08	4,33 ± 0,02
Penyimpangan ketebalan (% CV)	0,48	0,44	2,69	1,81	0,46

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
 Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
 Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
 Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
 Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

1) Keseragaman bobot

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik tidaknya suatu produksi tablet. Uji keseragaman bobot tablet bertujuan untuk melihat apakah tablet yang dicetak mempunyai bobot yang seragam atau tidak. Keseragaman bobot tablet terutama memberikan pengaruh pada keseragaman kandungan zat aktifnya yang akhirnya akan mempengaruhi efek terapi yang dihasilkan. Selama proses produksi tablet, bobot tablet harus diperiksa secara rutin untuk memastikan bahwa bobot tablet yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Keseragaman bobot ditentukan berdasarkan pada banyaknya

penyimpangan bobot tiap tablet terhadap bobot rata – rata dari seluruh tablet yang masih diperbolehkan untuk syarat yang telah ditentukan dalam Farmakope Indonesia Edisi III.

Berdasarkan data pada lampiran 7 dapat dilihat bahwa bobot tablet untuk tiap formula yaitu formula I sebesar 754,5 mg, formula II 757,3 mg, formula III 757,65 mg, formula IV 754,25 mg, dan formula V sebesar 754,3 mg. Nilai *Coefisien Variation* (CV) dari kelima formula tersebut, yakni formula I sebesar 0,56 %, formula II sebesar 0,71 %, formula III sebesar 0,79%, formula IV sebesar 1,04% dan formula V sebesar 0,53 %. Apabila menggunakan acuan *Coefisien Variation* (CV) yang merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan apakah bobot tablet tersebut konstan atau tidak, ternyata kelima formula tersebut memenuhi syarat keseragaman bobot tablet karena memiliki koefisien variasi kurang dari 5%. Selain itu hasil perhitungan keseragaman bobot tablet seluruh formula memenuhi syarat karena tidak lebih dari 1 tablet pun yang bobotnya menyimpang 10 % dari bobot rata – rata dan tidak lebih dari 2 tablet yang bobotnya menyimpang 5 % dari bobot rata – rata tablet (Lampiran 7).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot tablet adalah sifat alir. Sifat alir yang baik menyebabkan granul yang masuk ke ruang pencetakan relatif konstan sehingga didapat bobot tablet yang relatif sama dan variasi bobot yang kecil, sedangkan sifat alir yang jelek akan menyebabkan granul yang masuk ke ruang pencetakan bervariasi. Sehingga didapat bobot tablet yang bervariasi, dengan penyimpangan bobot yang relatif besar. Dari hasil uji waktu alir diketahui bahwa kelima formula mempunyai waktu alir yang baik sesuai dengan kriteria sehingga variasi bobot yang dihasilkan kecil.

Selain dipengaruhi oleh sifat alir, variasi bobot tablet juga dipengaruhi oleh mesin tablet yang digunakan, kondisi lingkungan dan lamanya penabletan. Kondisi mesin tablet yang kurang baik antara lain adalah tidak konstannya pengaturan tekanan, berubahnya pengaturan volume, serta pergerakan piranti pencetakan (*die, punch, shoe*) yang kurang lancar. Kondisi lingkungan khususnya temperatur dan kelembapan udara dalam ruang produksi sangat berpengaruh terhadap bahan – bahan yang sifatnya

higroskopis sebagaimana dengan ekstrak gambir ini. Kondisi ruangan yang tidak sesuai akan memberikan hasil produksi yang kurang baik pula. Faktor lamanya waktu operasional juga cukup berpengaruh khususnya berhubungan dengan mesin tablet yang digunakan. Waktu operasi yang terlalu lama menyebabkan kerja mesin menjadi kurang teratur dan hal ini menjadi bobot tablet bervariasi.

2) Keseragaman ukuran

Keseragaman ukuran dapat ditunjukkan melalui perbandingan diameter dan tebal tablet. Menurut Farmakope Indonesia III (1979) diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ tebal tablet. Tujuannya yaitu pada saat pengemasan primer agar ukurannya seragam sehingga mempermudah dalam pengemasannya. Ketebalan tablet adalah satu-satunya variabel dimensi yang berhubungan dengan proses pengempaan. Pada kondisi pengempaan yang konstan ketebalan tablet dapat bervariasi tergantung pada ukuran *die*, distribusi ukuran partikel dan kekompakan partikel ketika dikompres. Ketebalan tablet harus terkontrol sampai perbedaan kurang lebih 5 % dari nilai standar atau nilai CV kurang dari 5 %.

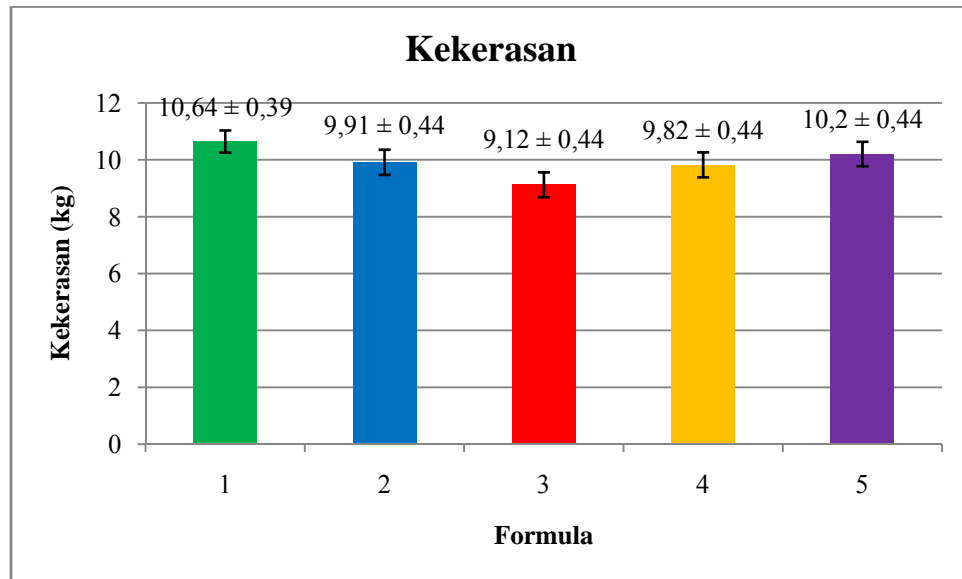
Dari hasil penelitian (lampiran 8) menunjukkan tidak adanya penyimpangan dalam keseragaman ukuran. Dari kelima formula, semua menunjukkan bahwa diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ tebal tablet. Diameter tablet untuk tiap formula yaitu formula I sebesar 13,02 mm, formula II 13,03 mm, formula III 13,03 mm, formula IV 13,04 mm, formula V 13,04 mm. Nilai *Coefisien Variation* (CV) dari kelima formula tersebut, yakni formula I sebesar 0,08 %, formula II sebesar 0,19 %, formula III sebesar 0,31%, formula IV sebesar 0,15% dan formula V sebesar 0,07%. Apabila menggunakan acuan *Coefisien Variation* (CV) yang merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan apakah diameter tablet tersebut konstan atau tidak, ternyata kelima formula tersebut memenuhi syarat keseragaman diameter tablet karena memiliki koefisien variasi kurang dari 5%. Sedangkan untuk ketebalan tablet untuk tiap formula yaitu formula I sebesar 4,16 mm, formula II sebesar 4,49 mm, formula III sebesar 4,46 mm,

formula IV sebesar 4,41 mm, dan formula V sebesar 4,33 mm. Nilai *Coefisien Variation* (CV) dari kelima formula tersebut, yakni formula I sebesar 0,48 %, formula II sebesar 0,44 %, formula III sebesar 0,2,69%, formula IV sebesar 1,81 % dan formula V sebesar 0,46 %. Apabila menggunakan acuan *Coefisien Variation* (CV) ternyata kelima formula tersebut memenuhi syarat keseragaman ketebalan tablet karena memiliki koefisien variasi kurang dari 5%. Sehingga dapat dinyatakan bahwa kelima formula tersebut mempunyai diameter maupun ketebalan yang seragam.

3) Kekerasan

Uji kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik, seperti guncangan, benturan, dan terjadi keretakan tablet selama pengemasan, penyimpanan dan transportasi sampai ke tangan konsumen. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat sehingga kerapuhannya semakin kecil.

Faktor – faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Semakin besar tekanan yang diberikan maka kekerasan tablet akan semakin meningkat. Menurut *Peters (1980)⁽²¹⁾*, tablet hisap yang baik memiliki kekerasan antara 7 sampai 14 kg. Kekerasan tablet hisap relatif tinggi karena tablet hisap ditujukan untuk memberikan efek lokal pada mulut dan tenggorokan, untuk pelepasan obat secara terkontrol pada saluran pencernaan, menyembuhkan batuk dan sakit tenggorokan sehingga tablet hisap harus berada di mulut dalam jangka waktu yang cukup lama yaitu sekitar 5 – 10 menit. Adapun hasil uji kekerasan tersaji dalam gambar 15 berikut ini.



Gambar 15. Grafik hasil uji kekerasan tablet hisap ekstrak gambir.

Keterangan :

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| Formula I | = 100 % manitol : 0% dekstroza |
| Formula II | = 75 % manitol : 25 % dekstroza |
| Formula III | = 50 % manitol : 50% dekstroza |
| Formula IV | = 25 % manitol : 75 % dekstroza |
| Formula V | = 0 % manitol : 100 % dekstroza |

Dari gambar 15 dapat dilihat bahwa kekerasan tablet adalah formula I yaitu sebesar 10,624 kg, formula II sebesar 9,91 kg, formula III sebesar 9,12 kg, formula IV sebesar 9,82 kg dan formula V sebesar 10,2 kg. Dapat disimpulkan bahwa kelima formula tersebut memenuhi persyaratan kekerasan untuk tablet hisap yaitu 7–14 kg. Formula I dengan kandungan manitol 100% memiliki kekerasan paling tinggi karena manitol memiliki sifat daya ikat yang lebih baik di bandingkan dengan dekstroza yang menjadikan ikatan antar partikel granul menjadi lebih kuat, sehingga akan memberikan kekerasan yang lebih besar. Berkurangnya konsentrasi manitol menyebabkan kekerasan tablet menurun. Kekerasan dari kelima formula tersebut bervariasi dikarenakan waktu alir dari kelima formula bervariasi sehingga kompaktibilitas dari masing – masing granul berbeda, akibatnya kekerasan yang dihasilkan bervariasi walaupun tekanan yang diberikan sama.

Rawlins (1977)⁽³³⁾ menyatakan bahwa kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Manitol bersifat *brittle fracture* sehingga menyebabkan fragmentasi lebih mudah terjadi pada manitol

daripada dekstrosa. Proses fragmentasi ini akan menghasilkan partikel – partikel kecil dengan permukaan yang baru yang kemudian saling berikatan. Ikatan yang terjadi karena proses fragmentasi ini akan memperkuat ikatan partikel tablet secara keseluruhan. Dengan penalaran ini, diharapkan formula yang mempunyai jumlah manitol yang terbesar akan memiliki kekerasan yang tertinggi. Semakin besar kadar manitol maka akan semakin tinggi kekerasan tablet. Semakin tinggi kekerasan tablet, ikatan antar partikel penyusun semakin kuat sehingga kerapuhannya kecil. Hal tersebut dapat menghambat laju penetrasi air dalam tablet sehingga waktu larutnya akan lebih lama.

Penyebab variasi kekerasan sama dengan variasi bobot tablet. Kekerasan tergantung pada berat granul serta ruang antara *punch* atas dan *punch* bawah pada waktu pengempaan. Bila volume granul atau jarak kedua *punch* berbeda maka kekerasan tablet tidak akan konsisten. Selain faktor diatas, kekerasan tablet juga dipengaruhi oleh kekuatan tekanan (kompresi) saat penabletan, sifat bahan yang dikempa, serta jenis bahan pengikat yang digunakan. Semakin besar tekanan yang digunakan maka akan didapat tablet hisap yang keras juga. Semakin besar kadar manitol, maka makin tinggi kekerasan tablet.

4) Kerapuhan

Kerapuhan merupakan parameter untuk menggambarkan kekuatan tablet. Kerapuhan menggambarkan kekuatan ikatan partikel – partikel pada bagian tepi permukaan tablet karena pengaruh gesekan atau kikisan. Uji ini dilakukan karena kekerasan tablet bukanlah indikator absolut dalam pengukuran kekuatan tablet sebab dalam beberapa formulasi, bila dikempa menjadi tablet yang sangat keras, cenderung akan terjadi *capping* pada penggesekan sehingga menghilangkan bagian atas.

Hal ini menjadi persyaratan penting dalam penerimaan konsumen dimana tablet yang mudah menjadi serbuk, menyempih dan pecah-pecah pada penanganannya, akan kehilangan keutuhan bentuk tablet dan dapat menimbulkan pengotoran pada tempat pengangkutan dan pengepakan, juga dapat menimbulkan variasi berat dan keseragaman isi tablet.

Pada data kerapuhan (lampiran 10) terlihat variasi kerapuhan dari masing – masing tablet dimana formula I memiliki kerapuhan yang paling kecil yaitu 0,19% karena manitol 100% mempunyai ikatan antar partikel penyusun tablet yang semakin kuat sehingga menyebabkan kekuatan bagian luar permukaan tablet juga semakin baik. Manitol yang memiliki sifat tidak higroskopis akan membuat tablet yang terbentuk memiliki nilai kerapuhan yang kecil. Sedangkan dekstrosa yang mampu menyerap kelembaban dari udara akan membuat tablet mudah terdisintegrasi, sehingga nilai kerapuhannya menjadi besar. Tablet yang mempunyai kekerasan cukup tinggi mempunyai tingkat kerapuhan yang rendah, hal ini disebabkan karena pada tablet yang keras kekuatan fisik dari bagian luar tablet untuk melawan guncangan mekanik cukup besar.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerapuhan adalah kekerasan dan keeratatan ikatan antar partikel pada permukaan tablet, dimana sifat dari kerapuhan dan kekerasan ini adalah berbanding terbalik, jika nilai kekerasan tablet rendah maka ikatan antar partikel akan lemah sehingga kerapuhannya semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Faktor-faktor yang berpengaruh pada kekerasan terkait dengan hasil yang demikian juga menjadi alasan dalam hal ini. Dimana adanya faktor granul yang higroskopis sangat mempengaruhi produk akhir tablet yang dihasilkan. Selain itu, kandungan air dari granul dan produk akhir juga mempengaruhi kerapuhan tablet. Sehingga granul yang bersifat higroskopis menghasilkan kekerasan yang rendah dan nilai kerapuhan yang tinggi.

Pada uji kerapuhan, kekuatan fisik yang berperan untuk melawan guncangan mekanik adalah kekuatan fisik dari luar tablet. Dengan demikian, kekerasan yang tinggi mempunyai tingkat kerapuhan yang rendah. Tablet yang keras, permukaan luarnya sangat kuat sehingga tahan terhadap guncangan mekanik.

Parrot (1971)⁽³¹⁾ menyatakan bahwa tablet yang baik memiliki susut bobot setelah uji kerapuhan tidak lebih dari 1 % dihitung terhadap bobot tablet mula – mula. Dalam percobaan ini semua formula menunjukkan nilai susut

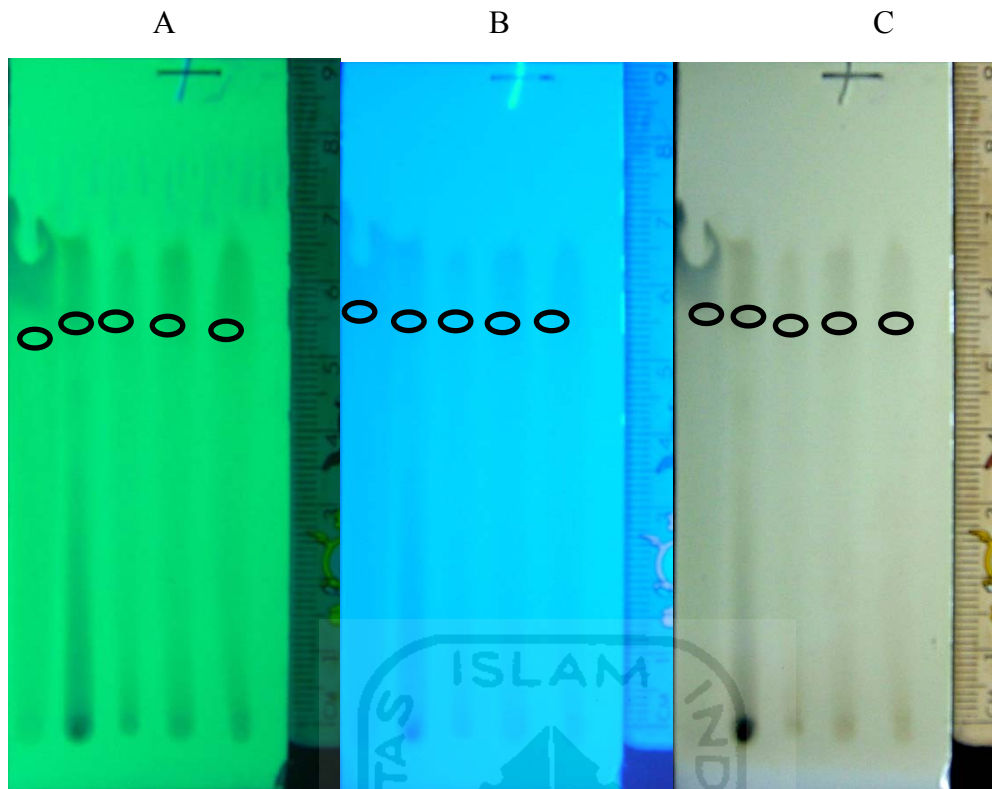
bobot tidak lebih dari 1 % sehingga dapat digolongkan sebagai tablet yang memenuhi persyaratan kerapuhan.

E. Uji Kandungan Kimia Tablet Hisap

Uji kandungan kimia tablet ini dilakukan dengan menggunakan uji kromatografi lapis tipis. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya kerusakan atau perubahan senyawa aktif selama proses granulasi dan penabletan. Agar tablet hisap yang dihasilkan dapat memberikan efek terapi sesuai yang diharapkan maka senyawa aktif tersebut harus tetap tersedia dalam tablet. Untuk mengetahui ada tidaknya senyawa katekin dalam gambir digunakan eluen dikloromethana : etanol 99 % (4:1) kemudian dielusi lagi dengan toluena dengan arah elusi dan jarak rambat yang sama. Diamati dengan sinar biasa, sinar ultraviolet 254 nm dan 365 nm. Selanjutnya disemprot dengan pereaksi anisaldehyda-asam sulfat LP, dipanaskan pada suhu 110° C selama 10 menit. Diamati dengan sinar biasa, sinar ultraviolet 254 nm dan 365 nm. Dengan perlakuan yang sama, dilakukan juga penyemprotan dengan $AlCl_3$ LP. Kemudian dilihat warna dan dihitung nilai hRfnya. Adapun hasil uji kandungan kimia tablet hisap tertera dalam tabel VI berikut ini.

Tabel VI. Data hasil uji kandungan kimia tablet hisap ekstrak gambir

hRf	Deteksi								
	Dengan sinar visible			Dengan sinar UV 254			Dengan sinar UV 366		
	Tanpa pereaksi	Pereaksi A	Pereaksi B	Tanpa pereaksi	Pereaksi A	Pereaksi B	Tanpa pereaksi	Pereaksi A	Pereaksi B
65	Kuning Cokelat	Cokelat merah	-	Meredam	Meredam	-	Ungu	Ungu	-
70	Kuning Cokelat	-	Kuning	Meredam	-	Meredam	Ungu	-	Ungu



FI FII FIIIFIV FV FI FII FIIIFIV FV FI FIIIFIIIFIV FV

Gambar 17. Hasil uji KLT dengan pereaksi semprot $AlCl_3$.

Keterangan:

- Fase diam : silica gel GF254 nm
- Fase gerak : dikloromethana:etanol 99% (4:1) dan toluena
- A : sinar UV 254 nm
- B : sinar UV 365 nm
- C : visibel
- F I : formula 1
- F II : formula 2
- F III : formula 3
- F IV : formula 4
- F V : formula 5

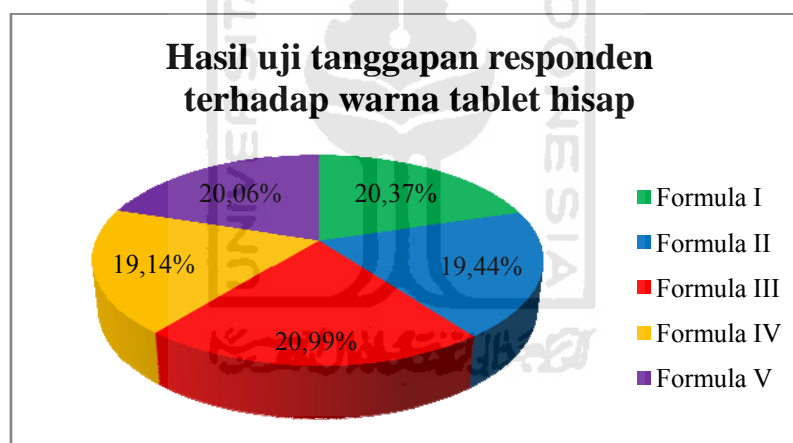
Hasil uji KLT diatas dapat dilihat bahwa tablet formula 1, 2, 3, 4, dan tablet formula 5 mempunyai nilai hR_f yang sama yaitu 70 dengan warna bercak ungu. Berdasarkan Anonim⁽³⁴⁾ apabila bercak disemprot dengan pereaksi $AlCl_3$ menghasilkan warna bercak ungu dengan hR_f berada pada range 13 – 18 dan 17 – 24 dengan warna bercak hijau dan merah. Perbedaan nilai hR_f yang signifikan menunjukkan bahwa kandungan zat aktif katekin mengalami perubahan setelah mengalami proses penabletan.

F. Tanggapan Rasa (Hedonik)

Uji tanggapan rasa perlu dilakukan karena dengan adanya uji ini dapat dilihat sejauh mana tanggapan responden terhadap tablet hisap yang dibuat, apakah minat dan kepuasan terhadap tablet hisap ekstrak gambir ini bagus atau kurang disukai juga bertujuan untuk membandingkan tablet pada formula mana yang paling besar tingkat kesukaannya. Dalam penelitian ini, menggunakan konsumen sebanyak 20 responden untuk semua formula. Kriteria inklusinya, yaitu laki – laki dan wanita dewasa, umur 20 – 40 tahun, tidak merokok baik laki – laki maupun perempuan. Kriteria eksklusinya pernah merokok dan sudah berhenti merokok, mahasiswa farmasi. Pemilihan responden dilakukan secara acak.

1) Warna

Uji responden ini untuk mengetahui tanggapan responden terhadap warna dari tablet hisap yang dihasilkan. Adapun hasil uji tanggapan warna tertera dalam gambar 18 berikut.

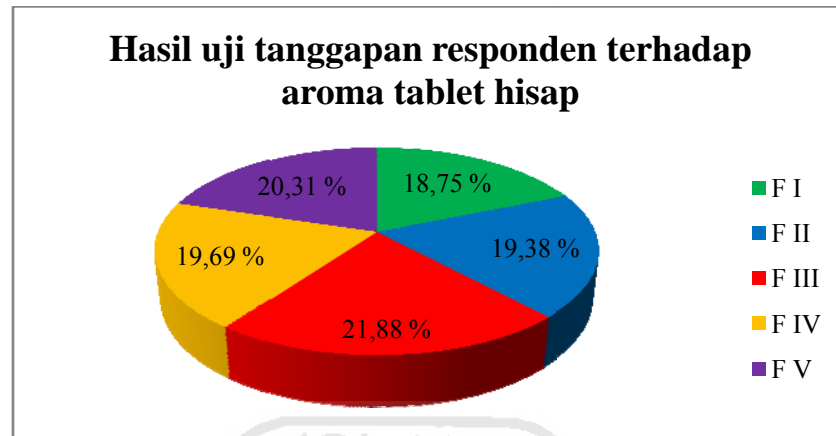


Gambar 18. Grafik hasil uji warna tablet hisap ekstrak gambir

Dari data pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa 20,99 % responden menerima warna dari tablet hisap yang dihasilkan dan 79,01 % responden tidak menerima warna dari tablet hisap yang dihasilkan karena warnanya kurang menarik. Formula III cenderung disukai oleh responden karena warnanya yang menarik dan rasanya yang manis sehingga dapat meningkatkan daya tarik responden untuk mengkonsumsi tablet tersebut.

2) Aroma tablet

Uji aroma ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan responden terhadap aroma dari tablet hisap yang dihasilkan. Adapun hasil uji aroma tertera pada gambar 19 berikut.

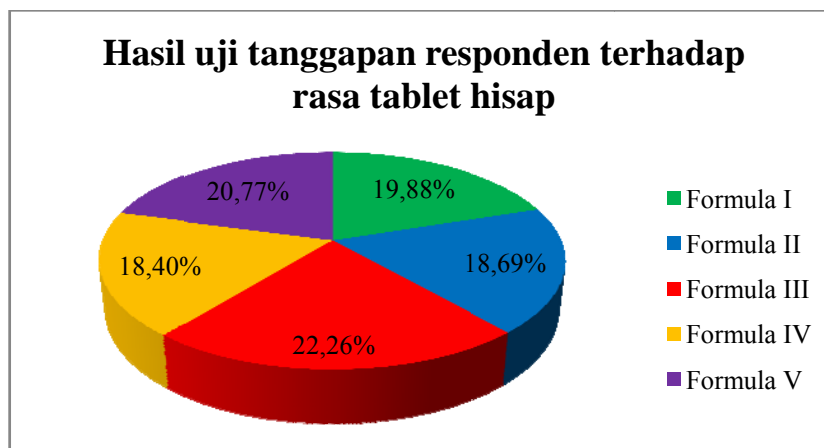


Gambar 19. Grafik uji responden yang menerima aroma tablet hisap

Dari data pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa 21,88 % responden menerima aroma dari tablet hisap yang dihasilkan dan 78,12 % responden tidak menerima aroma dari tablet hisap yang dihasilkan karena aromanya kurang menarik. Formula III cenderung disukai oleh responden karena aromanya yang menarik dan aroma mint yang masih ada pada tablet membuat responden lebih menyukai formula III.

3) Rasa tablet

Uji tanggapan rasa ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan responden terhadap rasa dari tablet hisap yang dihasilkan. Adapun hasil uji tanggapan rasa tertera pada gambar 20 berikut.

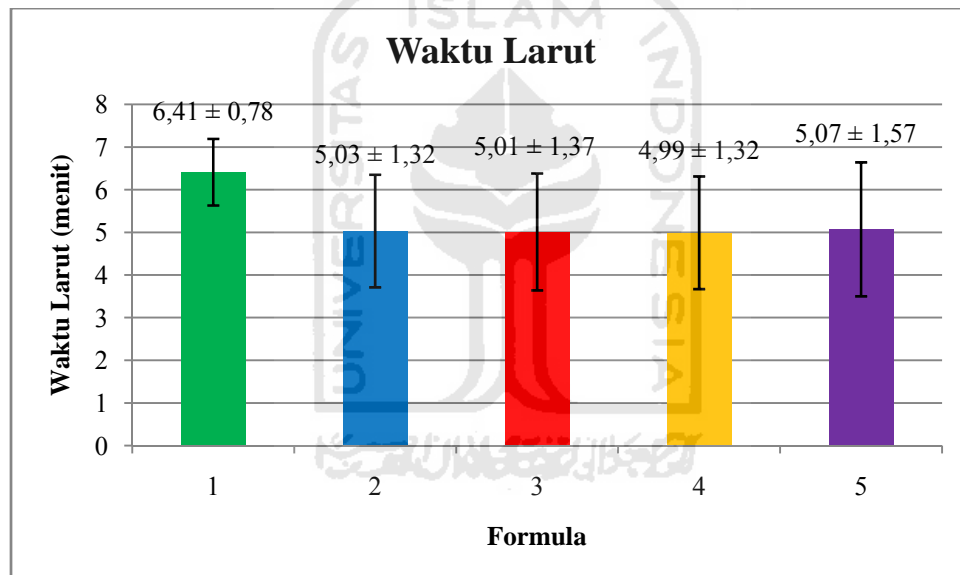


Gambar 20. Grafik uji responden yang menerima rasa tablet hisap

Dari data pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa 22,26 % responden menerima rasa dari tablet hisap yang dihasilkan dan 77,74 % responden tidak menerima rasa dari tablet hisap yang dihasilkan karena rasanya kurang manis dan rasa ekstrak gambir yang masih terasa. Formula III cenderung disukai oleh responden karena rasanya yang manis dan rasa khas gambir sudah tidak terasa lagi pada tablet hisap yang dihasilkan.

4) Waktu Larut

Waktu larut tablet pada penelitian ini digambarkan dengan menghitung kecepatan tablet ekstrak gambir di dalam mulut. Faktor – faktor yang mempengaruhi waktu larut tablet adalah luas permukaan tablet, ketebalan, dan kadar gula yang sekaligus berfungsi sebagai bahan pengisi. Adapun hasil uji waktu larut tersaji dalam gambar 21 berikut ini :



Gambar 21. Grafik waktu larut tablet hisap ekstrak gambir

Keterangan :

- Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
- Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
- Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
- Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
- Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

Pada gambar 21 diatas menunjukkan bahwa formula I mempunyai waktu larut 6,41 menit, formula II 5,03 menit, formula III 5,01 menit, formula IV 4,99 menit dan formula V 5,07 menit. Formula I mempunyai waktu larut yang lebih lama dikarenakan formula I dengan konsentrasi manitol 100 % mempunyai

kekerasan tertinggi karena kandungan manitol yang lebih banyak, sehingga waktu larut tablet hisap menjadi lebih lama dibandingkan formula yang lain. Dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan tablet hisap ekstrak gambir ini memenuhi waktu larut sesuai ketentuan yaitu kurang dari 15 menit. Formula dengan kandungan manitol paling tinggi memiliki waktu larut yang lebih lama dibandingkan dengan dekstrosa karena semakin besar kadar manitol maka kekerasan tablet semakin tinggi, kerapuhan tablet rendah sehingga waktu larut tablet di mulut semakin cepat.



BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Tablet hisap ekstrak gambir ekstrak gambir dengan variasi kadar bahan pengisi manitol dekstrosa yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet hisap yang baik.
2. Variasi konsentrasi manitol dan dekstrosa menimbulkan perbedaan yang signifikan pada kekerasan tablet, sehingga adanya kenaikan konsentrasi manitol dalam tablet menyebabkan kekerasan tablet meningkat dan tingkat kerapuhannya kecil. Akibatnya, waktu larut tablet lebih lama.
3. Tanggapan responden terhadap warna tablet hisap ekstrak gambir sebesar 20,99 %, aroma tablet sebesar 21,88 %, dan rasa tablet 22,26 %.

B. SARAN

- 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat tablet hisap ekstrak gambir dengan warna dan rasa yang lebih menarik.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar zat aktif dalam sediaan secara kuantitatif serta uji efektifitas tablet hisap yang dihasilkan.

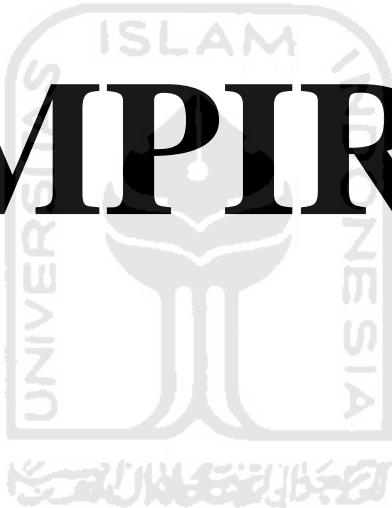
DAFTAR PUSTAKA

- (1) Nazir. N, 2000, *Gambir: Budidaya, Pengolahan dan Prospek Diserifikasinya*, Cetakan I, Yayasan Hutanku, Padang, 52-60, 139.
- (2) Azmi Dhalimi, 2006, *Permasalahan Gambir (Uncaria gambir L.) di Sumatera Barat dan Alternatif Pemecahannya*, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Indonesian Agriculture Technology Assessment and Development Institute, Vol 5 No.1-5 Bogor, 47-57.
- (3) Oewen, Roosje., dan Bambang, Kustamiyati, 2004, Pemanfaatan Teh Hijau dalam Pencegahan Karies Gigi, *Jurnal Prosiding Seminar Sehari*, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran Pusat Penelitian Teh dan Kina Bandung : 29-35.
- (4) Tarigan, Rasinta, 1990, *Karies Gigi*, Hipokrates, Jakarta, 1-24.
- (5) Zamarel dan Risfaheri, 1991, *Perkembangan Penelitian Tanaman dan Industri Lain*, Edisi Khusus Littro VII (2): 12-16, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- (6) Anonim, 2001, *Pengolahan Tanaman Gambir Cara Tradisional yang Diperbaiki*, Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat, Teknologi dan Industri Sumatra Barat.
- (7) Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid III, Badan Litbang Departemen Kehutanan RI, Jakarta, 17,67.
- (8) Danian, A., Daswir, Anria, Nurmansyah, Z. Hasan, 2005, *Penampilan Tiga Calon Varietas Unggul Gambir di Sumatera Barat*, Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- (9) Anonim, 2009, *Tanaman Obat*, <http://www.iptek.net.id/ind/pdtanobat/view.php?mnv=2&id=290>, diakses tanggal 20 November 2010.
- (10) Thorpe, JF., Whiteley, MA. 1921. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*. Fourth edition, Vol. II. Longmans, Green and Co. London, 434-438.
- (11) Duke, J.A., 1987, *Handbook of Medicinal Herbs*, CRC Press., Inc. Boca Raton, Florida, 498.
- (12) Suherdi, A. Denian dan H. Syamsu. 1991. *Budidaya dan Pasca Panen Gambir Serta Permasalahannya*. Biro Bina Pengembangan Sarana Perekonomian, Dati I Sumatra barat. Padang.

- (13) Hoogendoorn, H, 1982, *Makanan dalam Kedokteran Gigi dalam Presensi dalam Kedokteran Gigi dan Dasar Ilmiahnya*, Dental Industri, Jakarta, 30.
- (14) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 5.
- (15) Voight, Rudolf., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Industri*, diterjemahkan oleh Noerono. S, Edisi V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 202, 358, 564.
- (16) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 5 – 6.
- (17) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 12, 48,423, 515.
- (18) Sudjadi, Drs, 1986, *Metode Pemisahan*, Fakultas Farmasi Universitas GadjahMada, Yogyakarta, 6-7.
- (19) Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Irwan Sudiro, Penerbit ITB, Bandung 1-17.
- (20) Sastrohamidjojo H., 2001, *Kromatografi Edisi II*, Liberty, Yogyakarta, hal 26.
- (21) Peters D., 1980, Medicated Lozenges, in Lieberman, H, A., Lachman, L., Schwartz, J.B., *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablets, Second edition, Revised and Expanded Volume I*, Marcel Dekker, New York, 339-357, 520, 522-531, 534.
- (22) Miller, R.H., 1959, Tablet in Martin E.W., *Husa's Pharmaceutical Dispensing* Fifth edition, Mack Publishing Company, Pennsylvania, 64-69.
- (23) Ansel, H.C, 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi IV, UI Press, Jakarta, 206, 255.
- (24) Lieberman H. A., Lachman, L., and Schwart J. B., 1994, *Pharmaceutical Dosage Forms, Tablets, Second Edition, revised and expanded, vol I*, Marcel Dekker Inc., New York, P. 106, 109, 113, 148-150, 161.
- (25) Cooper and Gunn's, 1960, *Dispensing for Pharmaceutical Student*, Twelfth edition revised by S.J Carter, Pitman Medical Publishing Co.Ltd., London, 186-189.

- (26) Sulaiman, Saifullah, T.N., 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta, 80 – 86, 107 – 110.
- (27) Rowe.,P, 1994, *Handbook of pharmaceutical excipients in wade I*, Weller P.J., (Ed), Second Edition, The Pharmaceutical Press, London, 48 – 50, 181 -182, 222 – 225, 404 – 407, 424 – 428.
- (28) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 6, 7, 9, 265, 271, 279, 511.
- (29) Anonim, 2007, *Martindale: The Complete Drug Reference*, Edited by SweetmanSean, The Pharmaceutical Press, 159.
- (30) Rindit, P., Gardjito, M., Sudarmadji, S., Kuswanto, K.R., 2007, Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.), *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(13): 141-146.
- (31) Parrot, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental, 3rd Edition*, Buergess Publishing Company, Minneapolis, 64-66, 73-77.
- (32) Banker, G.S., and Anderson, N.R., 1986, Tablet, in Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L., *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, Lea & Febiger 600 Washington Square, Philadelphia USA, 245.
- (33) Rawlins ,EA, 1977, *Texbook of pharmaceuticals*, Marcel Dekker Inc New York and basel, 295 – 299.
- (34) Anonim, 1989, *Materia Medika Edisi V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 139.

LAMPIRAN

The watermark logo of Universitas Islam Indonesia is centered behind the title. It features a shield-shaped emblem with a stylized open book and a crescent moon with a star. The text 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' is written around the emblem, and there is Arabic calligraphy at the bottom.

Lampiran 1. Laporan gambar dari Balai Penelitian Obat Dan Aromatik.

09/11/09 12:58

Up : 180 Yen
0920-451120

**LABORATORIUM
BALAI PENELITIAN TANAMAN OBAT DAN AROMATIK**
Jl. Bojongsari No.3 Kampus Pektelise Perantiar Cimanggis, Bogor 16111
Telp (0251) 832.879 Fax. (0251) 832.7010 E-mail: balai@poban.ac.id

DF 5.10.1.2

LAPORAN HASIL UJI
No. Adm : 24/1/LAB/1/09

Kondisi/Identifikasi Contoh : padatan
Tanggal Penerimaan : 14 Januari 2009
Tanggal Pengujian : 19-23 Januari 2009

No	Jenis Contoh	Jenis Pengujian/Pemeriksaan	Hasil Pengujian/Pemeriksaan (No. contoh/kode)	Metode Pengujian
	Gambar	Bau Warna Bentuk Kadar catechin (%) Kadar tanin (%)	Khas Kebiasaan : hitaman Dongkakan kecil, liat, Ecnyal 7,15 (adbk) \leq 50% 69,10 (adbk) \leq 50%	SNI 01-3391-2000 Spektrofotometer

Keterangan: adb = area dasar luas kering

Bogor, 2 Februari 2009
Manajer Teknis,
Mu
Ma'mud, S.Si

Laporan hasil uji ini berlaku selama 90 hari sejak diterbitkan. Segala pernyataan yang mencantumkan nomor ada terdapat.
Hasil pengujian di atas hanya berdasarkan kondisi uji yang tertera di atas. Laporan ini tidak dapat dipertanggungjawabkan.
Balai Laboratorium Pengujian Refleksi

Lampiran terdapat : 01 (sajian uji) Mengetahui Administrasi

Lampiran 2. Gambar alat-alat yang digunakan untuk uji granul dan tablet.



Gambar 22. Alat uji sifat alir



Gambar 23. Alat uji pengetapan



Gambar 24. Alat uji keseragaman bobot



Gambar 25. Alat uji keseragaman ukuran



Gambar 26. Alat uji kerapuhan tablet



Gambar 27. Alat uji kekerasan



Gambar 28. Alat cetak tablet *single punch*

Lampiran 3. Data hasil pengujian standarisasi ekstrak

a) Uji Organoleptis

Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak	Deskripsi
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat tua pekat
Bau	Khas Gambir
Rasa	Pahit, kelat

b) Uji Kadar Air Ekstrak

Replikasi	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kandungan air (%)
1	3.06	105	25,29
2	3.14	105	26,02
3	3.10	105	25,87
4	3.10	105	24,44
5	3.05	105	25,03
Rata-rata	3.09	105	25,33
Sd	0,04	0	0,64
Cv %	1,29	0	2,53

Lampiran 4. Data waktu alir granul ekstrak gambir.

a) Formula 1

Replikasi	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	6,05	16,53
2	6,35	15,75
3	6,45	15,50
4	6,30	15,87
5	6,30	15,87
X	6,29	15,90
SD	0,15	0,38
CV %	2,38	2,39

b) Formula 2

Replikasi	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	6,52	15,34
2	6,35	15,75
3	6,45	15,51
4	6,50	15,38
5	6,40	15,63
X	6,44	15,52
SD	0,07	0,17
CV %	1,09	1,09

c) Formula 3

Replikasi	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	7,00	14,28
2	7,15	13,99
3	6,50	15,38
4	6,65	15,04
5	6,60	15,15
X	6,78	14,77
SD	0,28	0,60
CV %	4,13	4,06

d) Formula 4

Replikasi	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	6,03	16,58
2	6,14	16,29
3	6,02	16,61
4	6,04	16,56
5	6,11	16,37
X	6,07	16,48
SD	0,05	0,14
CV %	0,82	0,85

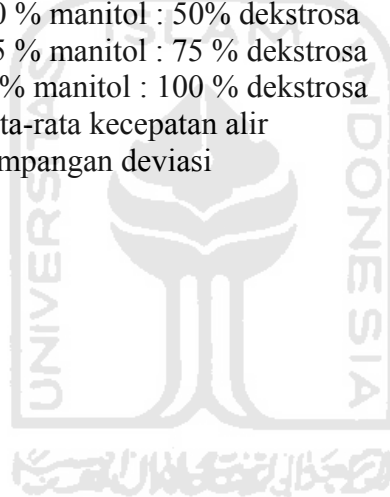
Lampiran 4.(lanjutan)Data waktu alir granul ekstrak gambir.

e) Formula 5

Replikasi	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	6,50	15,38
2	6,77	14,77
3	6,65	15,04
4	6,50	15,38
5	6,45	15,50
X	6,57	15,21
SD	0,13	0,30
CV %	1,98	1,97

Keterangan :

Bobot granul	= 100 gram
Formula I	= 100 % manitol : 0% dekstrosa
Formula II	= 75 % manitol : 25 % dekstrosa
Formula III	= 50 % manitol : 50% dekstrosa
Formula IV	= 25 % manitol : 75 % dekstrosa
Formula V	= 0 % manitol : 100 % dekstrosa
X	= rata-rata kecepatan alir
SD	= simpangan deviasi



Lampiran 5. Data sudut diam granul ekstrak gambir

a) Formula 1

Replikasi	D1	D2	r	H	Tan α	A
1	13,9	13,0	13,45	3,7	0,275	15,38
2	13,8	13,1	13,45	4,0	0,297	16,54
3	13,6	13,3	13,45	3,8	0,283	15,80
4	13,5	13,0	13,25	4,0	0,302	16,80
5	13,8	13,0	13,4	3,9	0,291	16,22
X	13,72	13,08	13,4	3,88	0,290	16,15
SD	0,16	0,13	0,09	0,13	0,01	0,57
CV %	1,16	0,99	0,67	3,35	3,45	3,53

b) Formula 2

Replikasi	D1	D2	r	H	Tan α	A
1	12,6	13,0	12,80	3,1	0,242	13,60
2	12,6	12,7	12,65	3,2	0,253	14,20
3	12,5	12,6	12,55	3,2	0,255	14,30
4	12,5	12,8	12,65	3,3	0,261	14,63
5	12,6	12,9	12,75	3,4	0,267	14,95
X	12,56	12,8	12,68	3,24	0,256	14,34
SD	0,05	0,16	0,10	0,11	0,009	0,51
CV %	0,40	1,25	0,79	3,39	3,51	3,56

c) Formula 3

Replikasi	D1	D2	r	H	Tan α	A
1	13,4	13,5	13,45	3,3	0,245	13,77
2	13,6	13	13,3	3,4	0,256	14,36
3	13,5	13	13,25	3,5	0,264	14,79
4	13,1	13,3	13,2	3,4	0,257	14,41
5	13,4	13	13,2	3,3	0,250	14,04
X	13,4	13,16	13,28	3,38	0,254	14,27
SD	0,19	0,23	0,10	0,08	0,007	0,39
CV %	1,42	1,75	0,75	2,37	2,75	2,73

Lampiran 5.(lanjutan) Data sudut diam granul ekstrak gambir

d) Formula 4

Replikasi	D1	D2	R	H	Tan α	A
1	13,0	12,9	12,95	3,4	0,263	14,73
2	12,7	13,0	12,85	3,2	0,249	13,98
3	13,0	12,8	12,9	3,2	0,248	13,93
4	13,0	13,0	13,0	3,1	0,238	13,39
5	12,8	13,0	12,9	3,3	0,256	14,36
X	12,9	12,94	12,92	3,24	0,251	14,08
SD	0,14	0,09	0,06	0,11	0,009	0,50
CV %	1,08	0,70	0,46	3,39	3,58	3,55

e) Formula 5

Replikasi	D1	D2	R	H	Tan α	A
1	13,9	12,8	13,35	3,8	0,285	15,91
2	13,7	13	13,35	3,8	0,285	15,91
3	13,9	13	13,45	3,8	0,282	15,75
4	13,8	13	13,4	3,7	0,276	15,43
5	13,6	13	13,3	3,6	0,271	15,16
X	13,78	12,96	13,37	3,74	0,280	15,63
SD	0,13	0,09	0,06	0,09	0,006	0,33
CV %	0,94	0,69	0,45	2,41	2,14	2,11

Keterangan:

$$\text{Sudut Diam} = \frac{\text{Tinggi Kerucut}}{\text{Jari-jari dari bidang dasar kerucut}}$$

- α = sudut diam
 h = tinggi kerucut granul
 r = jari-jari bidang dasar kerucut
 X = rata-rata kecepatan alir
 SD = simpangan deviasi
 Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa
 Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa
 Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa
 Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa
 Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

Lampiran 6. Uji Pengetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

1) Formula 1

a) Pengentapan

Jumlah ketukan	R1 (ml)	R2 (ml)	R3 (ml)	R4 (ml)	R5 (ml)
T ₀	100	100	100	100	100
T ₁₀₀	88	89	89	89	91
T ₂₀₀	88	89	88	89	90
T ₃₀₀	87	88	87	88	89
T ₄₀₀	87	88	87	88	89
T ₅₀₀	87	88	87	88	89
T _{Konstan} (ml)	87	88	87	88	89
Berat granul	53,09	53,07	52,64	53,19	52,95
Nilai T (%)	13	12	13	12	11
CI (%)	12,97	11,55	13,70	11,35	10,25

b) Bulk density/Densitas massa(Dm)

Replikasi	Berat granul + beker (gram)	Berat beker (gram)	Berat granul (gram)	Volume awal (ml)	Bulk density (g/ml)
1	179,77	126,68	53,09	100	0,5309
2	179,75	126,68	53,07	100	0,5307
3	179,32	126,68	52,64	100	0,5264
4	179,87	126,68	53,19	100	0,5319
5	179,63	126,68	52,95	100	0,5295

c) Tapped density

Replikasi	Berat granul (gram)	T _{konstan}	Tapping density (g/ml)
1	53,09	87	0,61
2	53,07	88	0,60
3	52,64	87	0,61
4	53,19	88	0,60
5	52,95	89	0,59

Lampiran 6. (Lanjutan) Uji Penetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

d) Rata-rata hasil

Hasil	X	SD	% CV
T _{konstan}	87,8	0,84	0,96
Nilai T (%)	12,2	0,84	6,88
Berat granul (gram)	52,99	0,21	0,40
CI (%)	11,96	1,37	11,45
Bulk density (g/ml)	0,53	0,002	0,38
Tapping density (g/ml)	0,60	0,008	1,33

2) Formula 2

a) Pengentapan

Jumlah ketukan	R1 (ml)	R2 (ml)	R3 (ml)	R4 (ml)	R5 (ml)
T ₀	100	100	100	100	100
T ₁₀₀	91	89	91	90	89
T ₂₀₀	90	89	90	88	88
T ₃₀₀	90	89	89	86	87
T ₄₀₀	90	89	89	86	87
T ₅₀₀	90	88	89	86	87
T _{Konstan} (ml)	90	89	89	86	87
Berat granul	62,85	61,42	60,30	61,98	62,05
Nilai T (%)	10	11	11	14	13
CI (%)	10,21	10,98	11,32	13,92	12,60

b) Bulk Density/Densitas Massa (D_m)

Replikasi	Berat granul + beker (gram)	Berat beker (gram)	Berat granul (gram)	Volume awal (ml)	Bulk density (g/ml)
1	189,53	126,68	62,85	100	0,6285
2	188,50	126,68	61,82	100	0,6182
3	188,98	126,68	62,30	100	0,6230
4	188,66	126,68	61,98	100	0,6198
5	188,73	126,68	62,05	100	0,6205

Lampiran 6. (Lanjutan) Uji Penetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

c) Tapping Density

Replikasi	Berat granul (gram)	T _{konstan}	Tapping density (g/ml)
1	62,85	90	0,70
2	61,42	89	0,69
3	60,30	89	0,68
4	61,98	86	0,72
5	62,05	87	0,71

d) Rata-rata hasil

Hasil	X	SD	% CV
T _{konstan}	88,2	1,64	1,86
Nilai T (%)	11,8	1,64	13,90
Berat granul (gram)	61,72	0,94	1,52
CI (%)	11,81	1,46	12,36
Bulk density (g/ml)	0,62	0,009	1,45
Tapping density (g/ml)	0,70	0,01	1,43

3) Formula 3

a) Pengentapan

Jumlah ketukan	R1 (ml)	R2 (ml)	R3 (ml)	R4 (ml)	R5 (ml)
T ₀	100	100	100	100	100
T ₁₀₀	89	91	90	90	91
T ₂₀₀	88	90	89	89	89
T ₃₀₀	88	90	89	88	88
T ₄₀₀	88	90	89	88	88
T ₅₀₀	88	90	89	88	88
T _{Konstan} (ml)	88	90	89	88	88
Berat granul	57,95	57,45	55,34	57,83	57,30
Nilai T (%)	12	10	11	12	12
CI (%)	12,20	10,23	10,74	12,38	11,85

b) Bulk density/Densitas massa(Dm)

Replikasi	Berat granul + beker (gram)	Berat beker (gram)	Berat granul (gram)	Volume awal (ml)	Bulk density (g/ml)
1	184,63	126,68	57,95	100	0,5795
2	184,13	126,68	57,45	100	0,5745
3	182,02	126,68	55,34	100	0,5534
4	184,51	126,68	57,83	100	0,5783
5	183,98	126,68	57,30	100	0,5730

Lampiran 6. (Lanjutan) Uji Penetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

c) Tapping density

Replikasi	Berat granul (gram)	T _{konstan}	Tapping density (g/ml)
1	57,95	88	0,66
2	57,45	90	0,64
3	55,34	89	0,62
4	57,83	88	0,66
5	57,30	88	0,65

d) Rata-rata hasil

Hasil	X	SD	% CV
T _{konstan}	88,6	0,89	1,00
Nilai T (%)	11,4	0,89	7,80
Berat granul (gram)	57,17	1,06	1,85
CI (%)	11,48	0,94	8,19
Bulk density (g/ml)	0,57	0,01	1,75
Tapping density (g/ml)	0,65	0,02	3,08

4) Formula 4

a) Pengantapan

Jumlah ketukan	R1 (ml)	R2 (ml)	R3 (ml)	R4 (ml)	R5 (ml)
T ₀	100	100	100	100	100
T ₁₀₀	92	92	91	91	92
T ₂₀₀	91	91	90	90	91
T ₃₀₀	90	90	89	90	90
T ₄₀₀	90	90	89	90	90
T ₅₀₀	90	90	89	90	90
T _{Konstan} (ml)	90	90	89	90	90
Berat granul	58,66	58,03	56,48	57,65	57,47
Nilai T (%)	10	10	11	10	10
CI (%)	6,34	9,33	10,35	9,92	10,20

b) Bulk Density/Densitas Massa (D_m)

Replikasi	Berat granul + beker (gram)	Berat beker (gram)	Berat granul (gram)	Volume awal (ml)	Bulk density (g/ml)
1	185,34	126,68	58,66	100	0,5866
2	184,71	126,68	58,03	100	0,5803
3	183,16	126,68	56,48	100	0,5648
4	184,33	126,68	57,65	100	0,5765
5	184,15	126,68	57,47	100	0,5747

Lampiran 6. (Lanjutan) Uji Penetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

c) Tapping Density

Replikasi	Berat granul (gram)	T _{konstan}	Tapping density (g/ml)
1	58,66	90	0,65
2	58,03	90	0,64
3	56,48	89	0,63
4	57,65	90	0,64
5	57,47	90	0,64

d) Rata-rata hasil

Formula 5 Hasil	X	SD	% CV
T _{konstan}	89,8	0,45	0,50
Nilai T (%)	10,2	0,45	4,41
Berat granul (gram)	57,66	0,8	1,39
CI (%)	9,23	1,66	17,98
Bulk density (g/ml)	0,5766	0,008	1,39
Tapping density (g/ml)	0,64	0,007	1,09

5) Formula 5

a) Penetapan

Jumlah ketukan	R1 (ml)	R2 (ml)	R3 (ml)	R4 (ml)	R5 (ml)
T ₀	100	100	100	100	100
T ₁₀₀	89	89	91	90	89
T ₂₀₀	89	89	90	89	88
T ₃₀₀	88	88	89	88	88
T ₄₀₀	88	88	89	88	88
T ₅₀₀	88	88	89	88	88
T _{Konstan} (ml)	88	88	89	88	88
Berat granul	53,93	52,69	52,43	53,17	52,76
Nilai T (%)	12	12	11	12	12
CI (%)	11,59	12,18	11,13	11,38	12,06

b) Bulk density/Densitas massa(Dm)

Replikasi	Berat granul + beker (gram)	Berat beker (gram)	Berat granul (gram)	Volume awal (ml)	Bulk density (g/ml)
1	180,61	126,68	53,93	100	0,5393
2	179,37	126,68	52,69	100	0,5269
3	179,11	126,68	52,43	100	0,5243
4	179,85	126,68	53,17	100	0,5317
5	179,44	126,68	52,76	100	0,5276

Lampiran 6. (Lanjutan) Uji Pengetapan, % Kompresibilitas dan Densitas Massa

c) Tapping density

Replikasi	Berat granul (gram)	T _{konstan}	Tapping density (g/ml)
1	53,93	88	0,61
2	52,69	88	0,60
3	52,43	89	0,59
4	53,17	88	0,60
5	52,76	88	0,60

d) Rata-rata hasil

Hasil	X	SD	% CV
T _{konstan}	88,2	0,45	0,51
Nilai T (%)	11,8	0,45	3,81
Berat granul (gram)	53,00	0,59	1,11
CI (%)	11,67	0,45	3,85
Bulk density (g/ml)	0,53	0,005	0,94
Tapping density (g/ml)	0,60	0,007	1,17

Keterangan :

a) Pengentapan

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

Keterangan :

T% = % pengetapan

V_o = volume awal sebelum pengetapanV_t = volume akhir setelah pengetapan

X = rata-rata %pengetapan

SD = simpangan deviasi

b) Densitas massa

Densitas massa = $\frac{\text{bobot granul dalam gelas ukur 100 ml} - \text{bobot gelas ukur 100 ml}}{\text{Volume gelas ukur (100 ml)}}$

Lampiran 7. Data keseragaman bobot tablet hisap ekstrak gambir

Tablet	Formula									
	I	% P	II	% P	III	% P	IV	% P	V	% P
1	760	0,73	744	-1,76	759	0,18	745	-1,23	762	1,02
2	763	1,13	750	-0,96	762	0,57	750	-0,56	759	0,62
3	753	-0,20	760	0,36	764	0,84	760	0,76	751	-0,44
4	756	0,20	766	1,15	765	0,97	764	1,29	751	-0,44
5	752	-0,33	756	-0,17	754	-0,48	751	-0,43	756	0,22
6	753	-0,20	755	-0,30	765	0,97	755	0,1	754	-0,04
7	759	0,60	760	0,36	758	0,05	751	-0,43	756	0,22
8	750	-0,60	757	-0,04	759	0,18	743	-1,49	755	0,09
9	748	-0,86	759	0,22	755	-0,35	751	-0,43	750	-0,57
10	754	-0,07	759	0,22	745	-1,67	773	2,49	758	0,49
11	751	-0,46	762	0,62	758	0,05	748	-0,83	753	-0,17
12	763	1,13	763	0,75	751	-0,88	751	-0,43	750	-0,57
13	754	-0,07	754	-0,43	763	0,71	770	2,09	755	0,09
14	750	-0,60	761	0,49	753	-0,61	752	-0,30	750	-0,57
15	754	-0,07	753	-0,57	760	0,31	744	-1,36	751	-0,44
16	752	-0,33	754	-0,43	761	0,44	753	-0,16	753	-0,17
17	754	-0,07	759	0,22	755	-0,35	754	-0,03	759	0,62
18	754	-0,07	760	0,36	760	0,31	755	0,1	751	-0,44
19	759	0,60	764	0,88	762	0,57	757	0,36	750	-0,57
20	751	-0,46	750	-0,96	744	-1,80	758	0,50	762	1,02
Rerata	754,5		757,3		757,65		754,25		754,3	
SD	4,25		5,38		5,98		7,86		4,00	
CV %	0,56		0,71		0,79		1,04		0,53	

Keterangan :

X = rata-rata bobot

SD = simpangan deviasi

Formula I = 100 % manitol : 0% dekstroza

Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstroza

Formula III = 50 % manitol : 50% dekstroza

Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstroza

Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstroza

% P = Penyimpangan bobot

Lampiran 8. Data kekerasan tablet hisap ekstrak gambir

Tablet	Formula				
	I	II	III	IV	V
1	10,57	9,37	9,53	9,21	9,96
2	10,08	9,80	9,28	9,75	9,82
3	11,01	9,58	9,24	10,44	9,74
4	10,82	10,24	8,24	10,20	9,76
5	10,17	10,08	9,09	10,27	10,29
6	11,05	10,31	8,84	9,66	10,28
7	11,23	10,50	9,02	10,23	10,26
8	10,51	10,37	9,49	9,35	10,06
9	10,43	9,43	9,74	9,42	10,94
10	10,37	9,38	8,74	9,64	10,92
Rerata	10,62	9,91	9,12	9,82	10,20
SD	0,39	0,44	0,44	0,44	0,43
CV %	3,65	4,49	4,81	4,44	4,27

Keterangan :

X = rata-rata bobot

SD = simpangan deviasi

Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa

Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa

Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa

Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa

Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

Lampiran 9.Data keseragaman ukuran tablet hisap ekstrak gambir

Tablet	Formula				
	I	II	III	IV	V
1	13,01	13	13,11	13,03	13,05
2	13,02	13	13,02	13,04	13,05
3	13	13,06	13,05	13,05	13,04
4	13,01	13,04	13	13,03	13,03
5	13,01	13,08	13,03	13,03	13,05
6	13,04	13,03	13,02	13,06	13,05
7	13,04	13,01	13,08	13,01	13,05
8	13,03	13,03	13	13,04	13,03
9	13,04	13,02	13,02	13,01	13,04
10	13,04	13,03	13	13,06	13,04
Rerata	13,02	13,03	13,03	13,04	13,04
SD	0,01	0,03	0,04	0,02	0,009
CV %	0,08	1,19	0,31	0,15	0,07

Ketebalan Tablet					
Tablet	Formula				
	I	II	III	IV	V
1	4,19	4,48	4,47	4,34	4,32
2	4,15	4,50	4,55	4,53	4,33
3	4,17	4,49	4,51	4,32	4,33
4	4,16	4,49	4,13	4,53	4,32
5	4,16	4,51	4,53	4,34	4,33
6	4,16	4,47	4,48	4,33	4,31
7	4,14	4,49	4,52	4,38	4,33
8	4,18	4,48	4,43	4,45	4,36
9	4,19	4,53	4,52	4,50	4,36
10	4,13	4,50	4,46	4,36	4,33
Rerata	4,16	4,49	4,46	4,41	4,33
SD	0,02	0,02	0,12	0,08	0,02
CV %	0,48	0,44	2,69	1,81	0,46

Keterangan :

Formula I = 100 % manitol : 0% dekstrosa

Formula II = 75 % manitol : 25 % dekstrosa

Formula III = 50 % manitol : 50% dekstrosa

Formula IV = 25 % manitol : 75 % dekstrosa

Formula V = 0 % manitol : 100 % dekstrosa

X = rata-rata bobot ; SD = simpangan deviasi

Lampiran 10. Data kerapuhan tablet hisap ekstrak gambir

a) Formula 1

Replikasi	Bobot Awal	Bobot Akhir	Selisih Bobot	% Kerapuhan
1	15,078	15,062	0,016	0,106
2	15,054	15,022	0,032	0,213
3	15,069	15,031	0,038	0,252
X				0,19
SD				0,076
CV %				6,53

b) Formula 2

Replikasi	Bobot Awal	Bobot Akhir	Selisih Bobot	% Kerapuhan
1	15,066	15,024	0,042	0,278
2	15,002	14,956	0,046	0,307
3	14,970	14,926	0,044	0,294
X				0,29
SD				0,014
CV %				4,78

c) Formula 3

Replikasi	Bobot Awal	Bobot Akhir	Selisih Bobot	% Kerapuhan
1	15,060	14,945	0,115	0,76
2	15,050	14,944	0,106	0,70
3	15,062	14,953	0,109	0,72
X				0,73
SD				0,03
CV %				4,11

Lampiran 10 (lanjutan). Data kerapuhan tablet hisap ekstrak gambir

d) Formula 4

Replikasi	Bobot Awal	Bobot Akhir	Selisih Bobot	% Kerapuhan
1	14,788	14,730	0,058	0,392
2	14,788	14,733	0,055	0,372
3	14,606	14,555	0,051	0,349
Rerata				0,37
SD				0,0215
CV %				5,79

e) Formula 5

Replikasi	Bobot Awal (W1)	Bobot Akhir (W2)	Selisih Bobot	% Kerapuhan
1	15,002	14,972	0,03	0,199
2	15,054	15,022	0,032	0,213
3	15,069	15,041	0,028	0,186
Rerata				0,20
SD				0,01
CV %				5,00

Lampiran 11. Data Hasil Uji Responden

a) Uji warna tablet hisap ekstrak gambir

FORM	Penilaian responden terhadap warna tablet hisap ekstrak gambir																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ULA																				
I	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	3	4	2	4	3	4	4
II	4	4	3	3	4	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	4
III	3	4	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	3	4	4	4	4	3	4	4
IV	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	2
V	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	4

b) Uji aroma tablet hisap ekstrak gambir

FORM	Penilaian responden terhadap rasa tablet hisap ekstrak gambir																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ULA																				
I	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3
II	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
III	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	3	4	5	5	3
IV	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3
V	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	5	3	3	3	4	3

c) Uji rasa tablet hisap ekstrak gambir

FORM	Penilaian responden terhadap rasa tablet hisap ekstrak gambir																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ULA																				
I	3	4	3	4	3	4	5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
II	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	5	3	2	2	3	2	3	3
III	4	4	4	3	4	3	5	2	3	4	3	2	4	5	4	4	5	5	4	3
IV	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	5	2	2	2	3	3	3	3
V	4	4	4	4	3	3	5	2	3	4	4	4	4	4	3	2	4	3	2	4

Lampiran 11(Lanjutan). Data Hasil Uji Responden

d) Uji kesukaan tablet hisap ekstrak gambir

Formula	Jumlah penerimaan responden terhadap tablet hisap ekstrak gambir
I	III = 3
II	II = 2
III	IIII = 5
IV	III = 3
V	IIIIII = 7

e) Uji Waktu Larut

Probandus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
1	5.52	3.28	3.01	3.50	2.40
2	6.30	6.00	5.32	3.40	5.26
3	6.55	7.17	6.48	8.36	7.10
4	6.51	5.33	7.41	5.58	7.21
5	7.52	7.44	6.50	5.50	6.59
6	7.59	4.40	6.10	4.28	3.27
7	6.12	6.07	6.13	8.02	7.15
8	7.15	3.57	4.24	5.50	6.30
9	5.34	5.26	4.54	5.28	5.10
10	6.20	3.06	3.13	4.50	2.09
11	5.18	4.39	4.15	4.30	4.30
12	7.40	4.47	4.06	4.45	3.00
13	6.20	3.48	2.47	4.34	3.42
14	7.15	3.54	3.45	3.55	5.45
15	6.35	4.50	5.23	4.12	6.25
16	5.45	4.25	4.50	4.31	5.50
17	7.00	6.35	6.43	4.35	4.45
18	7.25	6.10	6.25	5.35	5.34
19	5.30	6.44	5.50	5.10	6.15
20	6.10	5.43	5.35	6.00	5.00
Rata-rata	6,41	5,03	5.01	4,99	5.07
Sd	0,78	1,32	1,37	1,32	1.57
Cv	12,17	26,24	27,34	26,45	30,97

Lampiran 12. Form responden (*hedonik*) tablet hisap ekstrak gambir

**Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Gambir
(*Uncaria gambir*(*Hunter*) *Roxb*) Dengan Variasi Kadar Bahan
Pengisi Manitol – Dekstrosa**

SKRIPSI

Pelaksana : Relia Puspita Sari

UJI RESPONDENSI TANGGAPAN RASA

Identitas Responden

Umur :
Pekerjaan :
Alamat & No.Hp :

Petunjuk Pengisian :

Isilah hasil analisis saudara terhadap 5 formula tablet hisap ekstrak gambir pada kolom yang telah disediakan.

1. Dihadapan saudara disajikan 5 formula tablet hisap. Bagaimana penilaian anda mengenai warna dari tiap-tiap tablet hisap gambir ini? Berikan penilaian anda berdasarkan kisaran nilai yang diberikan.

Formula	Nilai
1	
2	
3	
4	
5	

Nilai 1 : Sangat tidak menarik

Nilai 2 : Tidak menarik

Nilai 3 : Cukup menarik

Nilai 4 : Menarik

Nilai 5 : Sangat menarik

2. Dihadapan saudara disajikan 5 formula tablet hisap. Bagaimana penilaian anda mengenai aroma dari tiap-tiap tablet hisap gambir ini? Berikan penilaian anda berdasarkan kisaran nilai yang diberikan.

Formula	Nilai
1	
2	
3	
4	
5	

Nilai 1 : Sangat tidak menarik

Nilai 2 : Tidak menarik

Nilai 3 : Cukup menarik

Nilai 4 : Menarik

Nilai 5 : Sangat menarik

3. Dihadapan saudara disajikan 5 formula tablet hisap. Bagaimana penilaian anda mengenai rasa dari tiap-tiap tablet hisap gambir ini? Dari ke 5 formula mana rasa yang lebih enak? Berikan penilaian anda berdasarkan kisaran nilai yang diberikan.

Formula	Nilai
1	
2	
3	
4	
5	

Nilai 1 : Sangat tidak enak

Nilai 2 : Tidak enak

Nilai 3 : Cukup enak

Nilai 4 : Enak

Nilai 5 : Sangat enak

4. Dihadapan saudara disajikan 5 formula tablet hisap. Hisap masing-masing tablet hisap. Biarkan tablet melarut di mulut sampai habis. Catat waktu melarut yang diperlukan tiap-tiap tablet. Dari ke 5 formula, mana yang paling cepat larut? Berikan penilaian anda berdasarkan kisaran nilai yang diberikan.

Formula	Waktu melarut (menit)
1	
2	
3	
4	
5	

5. Dihadapan saudara disajikan 5 formula tablet hisap, menurut penilaian saudara tablet formula berapa yang paling anda sukai? Berikan tanda (√) pada kolom yang tersedia.

Formula	Nilai
1	
2	
3	
4	
5	

Saran :

Terima kasih atas partisipasi anda sebagai responden dalam penelitian tablet hisap gambar ini.

