

**FORMULASI TABLET KUNYAH EKSTRAK DAUN SIRIH
(*Piper betle* L.) DENGAN VARIASI BAHAN PENGISI
MANITOL-SORBITOL**

SKRIPSI

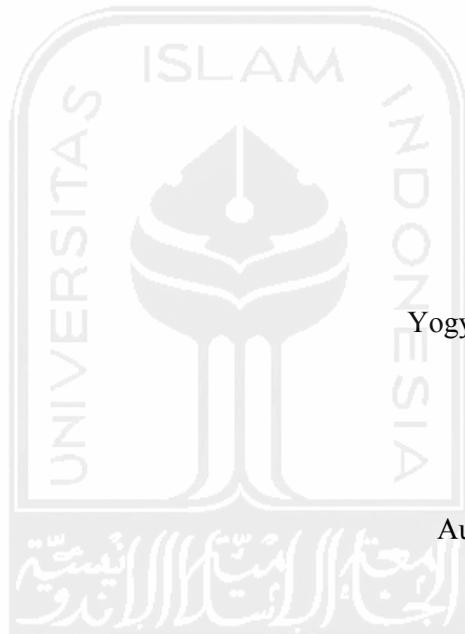


Diajukan oleh:
AUDIKHA UWAMARETATYALOWI
06 613 082

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2010

PERNYATAAN

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



Yogyakarta, September 2010

Penulis

Audikha Uwamaretatyalovi

Dan sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(Q.S. Al Insyirah : 5)

Niat adalah ukuran dalam menilai besarnya suatu perbuatan,
oleh karenanya, ketika niatnya benar, maka perbuatan itu benar,
jika niatnya buruk maka perbuatan itu buruk

(Imam An Nawawi)

Karya ini Kupersembahkan untuk:

- **Mama & Papa tercinta,**
*Sebagai cinta, rasa hormat dan baktiku
kepadamu aku berterimakasih tak terkira.*
- **Mbak Nez & Dek Zha,**
*Kepada kalian aku menjadi tauladan, dari
kalian aku belajar menjadi lebih baik.*
- **Retna Tustiani,**
*Partnerku yang setia, terimakasih atas kerjasama
dan semangatnya.*
- **Hanik R, Riska Y, Shinta D, Heni S, Ayusya D, Luki
S, Dian I, Darma P & Fitria Y,** *Senang menjadi
salah satu bagian dari kalian ^^.*
- **Almamaterku.**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalaamu 'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Variasi Bahan Pengisi Manitol-Sorbitol”**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi kesarjanaan pada program studi Ilmu Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

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

1. Bapak Drs. Mufrod, M. Sc., Apt., dan Bapak Bambang H.N, S.Farm., Apt., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping yang telah memberikan waktu, pengarahan, bimbingan serta saran sampai penyusunan skripsi ini selesai.
2. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., dan Ibu Asih Triastuti, M.Pharm, Apt., selaku Dosen Penguji atas saran dan arahan yang bersifat membangun bagi penulisan skripsi ini.
3. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dan selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi, serta segenap Dosen Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yang telah membimbing dan membagi ilmunya selama ini.
5. Seluruh laboran Jurusan Farmasi, terutama untuk pak Hartanto dan pak Riyanto, atas segala bantuan dan dorongan semangat.

6. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu tapi juga memiliki andil yang besar.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca dan semua pihak yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan perkembangan ilmu pengetahuan pada khususnya.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb



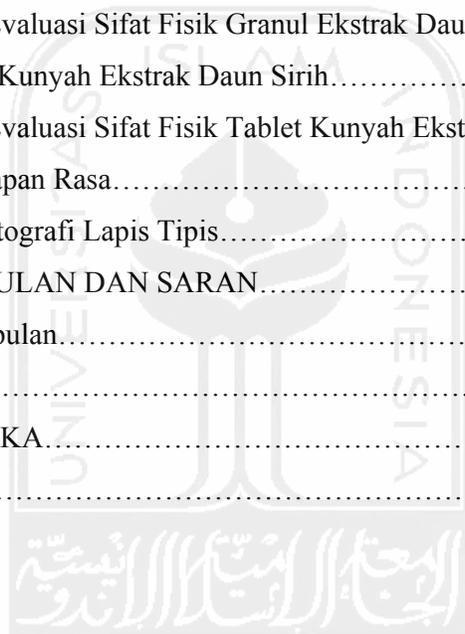
Yogyakarta, September 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. DASAR TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Sirih (<i>Piper betle</i> L.).....	4
2. Karies Gigi.....	7
3. Ekstraksi.....	8
4. Tablet.....	11
5. Metode Pembuatan Tablet.....	13
6. Bahan Tambahan.....	15
7. Pemerian Bahan.....	16
8. Kromatografi Lapis Tipis.....	18
B. Landasan Teori.....	19
C. Hipotesis.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN.....	21
A. Alat dan Bahan.....	21
1. Alat.....	21
2. Bahan.....	21
B. Cara Penelitian.....	22
1. Determinasi Tanaman.....	23
2. Pengumpulan Bahan.....	23

3. Simplisia kering.....	23
4. Ekstraksi Daun Sirih.....	23
5. Formulasi dan Pembuatan Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih...	24
6. Evaluasi Sifat Fisik Granul dan Tablet.....	25
C. Analisis Hasil.....	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Pemeriksaan Makroskopis.....	30
B. Determinasi Tanaman.....	30
C. Hasil Ekstrak Kental Infusa Daun Sirih.....	31
D. Karakteristik Ekstrak Daun Sirih.....	31
E. Hasil Evaluasi Sifat Fisik Granul Ekstrak Daun Sirih.....	32
F. Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih.....	38
G. Hasil Evaluasi Sifat Fisik Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih.....	38
H. Tanggapan Rasa.....	43
I. Kromatografi Lapis Tipis.....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur kimia <i>chavicol</i>	6
Gambar 2.	Struktur Manitol.....	16
Gambar 3.	Struktur Sorbitol.....	17
Gambar 4.	Struktur Aspartam.....	17
Gambar 5.	Skema pembuatan tablet kunyah daun sirih.....	22
Gambar 6.	Granul dari ketiga formula dengan variasi bahan pengisi Manitol : Sorbitol.....	32
Gambar 7.	Histogram waktu alir granul ekstrak sirih dengan variasi kombinasi Manitol : Sorbitol.....	33
Gambar 8.	Histogram sudut diam granul ekstrak sirih dengan variasi kombinasi Manitol : Sorbitol.....	35
Gambar 9.	Histogram indeks pengetapan granul ekstrak sirih dengan variasi kombinasi Manitol : Sorbitol.....	36
Gambar 10.	Tablet kunyah dari ketiga formula dengan kombinasi bahan pengisi Manitol : Sorbitol.....	38
Gambar 11.	Histogram kekerasan tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi kombinasi Manitol : Sorbitol.....	40
Gambar 12.	Histogram kerapuhan tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi kombinasi Manitol : Sorbitol.....	42
Gambar 13.	Tanggapan responden terhadap penampilan formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.....	43
Gambar 14.	Tanggapan responden terhadap aroma formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.....	44
Gambar 15.	Tanggapan responden terhadap rasa formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.....	44
Gambar 16.	Hasil uji kromatografi lapis tipis ekstrak dan tablet dibawah sinar UV 254 nm, UV 366 nm, dan Visibel.....	47

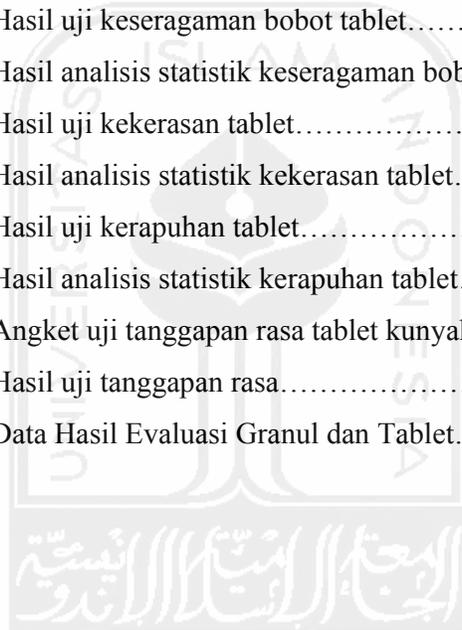
DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih Variasi Bahan Pengisi Manitol-Sorbitol.....	25
Tabel II.	Hubungan antara Sudut Diam dengan Sifat Alir.....	26
Tabel III.	Hubungan antara Berat Rata-Rata Tablet dengan Perbedaan Persentase Maksimum yang Diperbolehkan.....	28
Tabel IV.	Hasil sifat alir granul ekstrak sirih dengan variasi kombinasi bahan pengisi manitol : sorbitol.....	32
Tabel V.	Hasil sifat tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi kombinasi bahan pengisi manitol : sorbitol.....	38
Tabel VI.	Data hasil deteksi kromatografi lapis tipis dibawah sinar UV 254 nm, 366 nm, dan Visibel.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Foto tanaman sirih (<i>Piper betle</i> L.).....	53
Lampiran 2.	Data Hasil Determinasi.....	54
Lampiran 3.	Perhitungan dosis ekstrak.....	55
Lampiran 4.	Hasil uji kekentalan ekstrak kental daun sirih.....	56
Lampiran 5.	Hasil uji sifat fisik granul.....	57
Lampiran 6.	Hasil analisis statistik waktu alir.....	59
Lampiran 7.	Hasil analisis statistik sudut diam.....	61
Lampiran 8.	Hasil analisis statistik pengetapan.....	63
Lampiran 9.	Hasil uji keseragaman bobot tablet.....	65
Lampiran 10.	Hasil analisis statistik keseragaman bobot.....	66
Lampiran 11.	Hasil uji kekerasan tablet.....	68
Lampiran 12.	Hasil analisis statistik kekerasan tablet.....	69
Lampiran 13.	Hasil uji kerapuhan tablet.....	71
Lampiran 14.	Hasil analisis statistik kerapuhan tablet.....	72
Lampiran 15.	Angket uji tanggapan rasa tablet kunyah ekstrak daun sirih....	74
Lampiran 16.	Hasil uji tanggapan rasa.....	75
Lampiran 17.	Data Hasil Evaluasi Granul dan Tablet.....	76



FORMULASI TABLET KUNYAH EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DENGAN KOMBINASI BAHAN PENGISI MANITOL-SORBITOL

INTISARI

Sirih (*Piper betle* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang dapat digunakan sebagai antikariogenik. Bentuk sediaan tablet kunyah diharapkan meningkatkan sisi kepraktisan dan lebih *acceptable*. Sebagai bahan pengisi tablet kunyah digunakan variasi bahan pengisi manitol-sorbitol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi bahan pengisi manitol-sorbitol terhadap sifat fisik dan rasa tablet kunyah ekstrak daun sirih. Pembuatan ekstrak daun sirih dengan cara infundasi. Tablet kunyah ekstrak daun sirih dibuat sebanyak 3 formula: Formula I (90% manitol:10% sorbitol); Formula II (85% manitol:15% sorbitol); dan Formula III (80% manitol:20% sorbitol). Metode pembuatan tablet kunyah dengan cara granulasi basah. Massa granul diayak no. 14 dan dikeringkan dalam oven suhu 50⁰C, kemudian dicampur homogen dengan Mg stearat. Evaluasi granul meliputi: waktu alir, sudut diam, pengetapan. Serta evaluasi tablet yang meliputi: organoleptis, keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan uji tanggapan rasa. Analisis data statistik menggunakan *one way* ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%, deskriptif dan pendekatan teoritik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi sorbitol dapat meningkatkan waktu alir sehingga kekerasan tablet meningkat, sedangkan kerapuhan menjadi berkurang. Pada uji tanggapan rasa menunjukkan bahwa 95% lebih menyukai formula I dengan perbandingan 90% manitol:10% sorbitol.

Kata kunci: *Piper betle* L, manitol-sorbitol, tablet kunyah

FORMULATION OF CHEWABLE TABLET FROM *Piper betle* L. EXTRACT USING VARIATION MANNITOL-SORBITOL AS FILLER

ABSTRACT

Piperis folium (*Piper betle* L.) is one of the medicinal plants that can be used as an anticariogenic. Chewable tablet dosage form is expected to enhance the practicality and more acceptable. Mannitol-sorbitol were used as filler in chewable tablet. This study aimed to find out the effect of the combination of mannitol, sorbitol as filler on physical properties and taste of *Piperis folium* extract in chewable tablets. *Piperis folium* extract was prepared by infusion method. Chewable tablets were made from *Piperis folium* extract with three formulas: Formula I (90% mannitol: 10% sorbitol); Formula II (85% mannitol: 15% sorbitol); and Formula III (80% mannitol: 20% sorbitol). Chewable tablets were made by wet granulation method. Granule mass was sieve by mesh no.14 and dried in oven at of 50⁰C, and then homogeneity mixed with magnesium stearate. Evaluation of granule were conducted include: time of flow, angle of repose, and tapped density. Evaluation of tablets such as: appearance, weight uniformity, hardness, friability and the taste test. The data were analyzed with statistical analysis using one way ANOVA with 95% confidence interval, descriptive, and teoritic examination. The result showed that with increased concentration of sorbitol can enhance the time of flow and tablet hardness increases, but friability of tablet were decreased. The result of taste response test showed that 95% responden choose formula I ratio 90% mannitol: 10% sorbitol.

Key words: *Piper betle* L, mannitol-sorbitol, chewable tablets

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia kaya akan bahan-bahan alami yang merupakan warisan budaya nasional. Sejak dulu masyarakat Indonesia terbiasa menggunakan sediaan obat alam (tradisional) dan mempercayai manfaat dari obat alam tersebut. Di sisi lain penggunaan obat dari bahan-bahan sintetik dinilai banyak menimbulkan dampak negatif, sehingga kecenderungan masyarakat untuk kembali menggunakan bahan-bahan alam (*Back to nature*) semakin meningkat⁽¹⁾.

Masih tingginya prevalensi penyakit karies gigi di Indonesia menandakan masih belum berhasilnya upaya program pencegahan karies yang selama ini telah dilakukan pemerintah terhadap masyarakat. Karies adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh adanya interaksi antara bakteri plak, diet, dan gigi. Tidak diragukan lagi bahwa tanpa adanya plak, maka tidak akan timbul karies⁽⁴⁾. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab utama untuk terjadinya karies gigi. Salah satu cara pencegahan karies adalah mengusahakan agar pembentukan plak pada permukaan gigi dapat dibatasi baik dengan cara mencegah pembentukannya atau dengan pembersihan plak secara teratur. Pengendalian plak dapat dilakukan dengan cara pembersihan plak secara mekanis dan kemungkinan penggunaan bahan anti kuman terutama untuk menekan *S. mutans*⁽⁴⁾.

Daun sirih (*Piper betle* Linn.) sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak lama, yaitu sebagai bahan untuk menginang dengan keyakinan bahwa daun sirih dapat menguatkan gigi, menghentikan perdarahan gusi dan sebagai obat kumur. Ekstrak daun sirih memungkinkan dapat menyembuhkan berbagai penyakit yang salah satunya adalah untuk mencegah terjadinya karies gigi. Minyak atsiri daun sirih diketahui mempunyai daya antibakteri, hal ini disebabkan oleh karena adanya senyawa *fenol* dan turunannya yang dapat mengubah sifat protein sel bakteri. Salah satu senyawa turunan itu adalah *kavikol* yang memiliki daya antibakteri lima kali lebih kuat dibanding *fenol*⁽⁴⁾.

Penggunaan daun sirih untuk pencegahan karies gigi masih terbatas berupa tanaman segar yang langsung digunakan (*recenter paratus*), bahan kering yang

penggunaannya diseduh atau direbus. Hal ini dapat menghambat perkembangan obat dari bahan alam. Oleh karena itu, diperlukan bentuk sediaan yang lebih praktis, salah satu diantaranya adalah tablet kunyah. Tablet kunyah merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang lebih disenangi karena rasanya yang manis dibandingkan produk regular sehingga diharapkan dapat menutupi rasa tidak enak dari ekstrak daun sirih. Dalam penelitian ini herba daun sirih akan dibuat bentuk sediaan tablet kunyah. Alasan pemilihan bentuk sediaan tablet kunyah dalam penelitian ini karena tablet kunyah praktis dan nyaman digunakan. Pemilihan bentuk sediaan berdasarkan pada tujuan penggunaan tanaman obat dan juga sifat dari tanaman tersebut. Bentuk sediaan ini ditunjukkan untuk pengobatan iritasi lokal, atau infeksi mulut atau tenggorokan, tetapi dapat juga mengandung bahan aktif yang ditunjukkan untuk absorpsi sistemik setelah ditelan⁽⁶⁾.

Manitol merupakan salah satu bahan pengisi yang bisa digunakan dalam tablet kunyah, karena mampu memberikan rasa manis, rasa dingin dan enak dimulut. Selain itu manitol bersifat tidak higroskopis dan merupakan bahan pembawa yang ideal karena tidak terlalu peka terhadap kelembapan. Namun, manitol sangat mahal dan tidak memberikan sifat alir dan kompaktilitas yang baik pada sediaan tablet tersebut bila dibandingkan dengan sorbitol, tetapi rasa manis yang dihasilkan manitol lebih manis daripada sorbitol. Sorbitol termasuk bahan pengisi yang harganya relatif murah. Selain itu, sorbitol mempunyai sifat higroskopis tetapi mampu memberikan karakteristik sifat alir dan kompaktilitas tablet kunyah yang baik.

Variasi kadar manitol dan sorbitol diharapkan dapat menambah kualitas sifat fisik dan rasa tablet kunyah yang dihasilkan. Maka penelitian ini menggunakan variasi manitol dan sorbitol (90%:10%, 85%:15%, 80%:20%). Variasi bahan pengisi akan mempengaruhi sifat fisik terhadap granul dan tablet kunyah yang dihasilkan serta rasa tablet kunyah yang akan menjadi kepuasan konsumen terhadap produk.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi bahan pengisi Manitol-Sorbitol terhadap sifat fisik tablet?
2. Perbandingan formula manitol-sorbitol berapa diperoleh tablet yang mempunyai tanggapan responden terhadap rasa tablet?

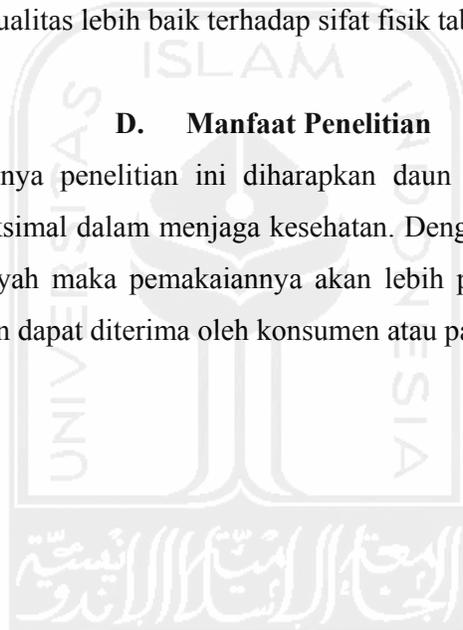
C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Mengetahui pengaruh dari variasi Manitol-Sorbitol terhadap sifat fisik tablet.
2. Mendapatkan proporsi formula manitol-sorbitol yang paling ideal yang mempunyai kualitas lebih baik terhadap sifat fisik tablet.

D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan daun sirih dapat memberikan manfaat yang maksimal dalam menjaga kesehatan. Dengan dibuatnya sirih dalam bentuk tablet kunyah maka pemakaiannya akan lebih praktis dengan rasa yang menyenangkan dan dapat diterima oleh konsumen atau pasien.



BAB II

DASAR TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Sirih (*Piper betle* L.)

a. Klasifikasi

Tanaman daun sirih dapat diklasifikasikan sebagai:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Sub kelas : Piperales
Bangsa : Piperaceae
Marga : *Piper*
Spesies : *Piper betle*, L. ⁽⁷⁾.

Nama daerah : *ranub, blo, sereh, poro kawo, belo,ibun, camai, sireh, suruh, serasa, ifan, taufao* (Sumatra), *sedah, suruh, seureuh, sere* (Jawa), *base, sedah, nahi, kuta, mota, taa, mokeh, malu* (Nusa Tenggara), *uwit hayu, sirih, bayu, uduh sifat, urui, sepa* (Kalimantan), *garapura, ganjang, baulu, buya, bolu, komba, lalama, sangi, dondili* (Sulawesi), *mota, ani-ani, papek, raunge, nien, rambika, kamu, kafina, bido, garmo, amu* (Maluku), *afo, nai wadok, miotan, freedor, dedami, mira, wangi, manau, reman* (Papua) ⁽⁷⁾.

b. Deskripsi tanaman

Sirih merupakan tanaman terna, tumbuh merambat atau menjalar menyerupai tanaman lada. Tinggi tanaman bisa mencapai 15 meter, tergantung pada kesuburan media tanah dan rendahnya media untuk merambat. Batang berwarna cokelat kehijauan, berbentuk bulat, berkerut dan beruas yang merupakan tempat keluarnya akar.

a. Daun

Daun berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang seling, bertangkai, teksturnya agak kasar jika diraba, dan mengeluarkan bau yang sedap (aromatis) jika diremas. Panjang daun 6-17,5 cm dan lebar 3,5-10 cm. Warna daun sirih bervariasi dari kuning, hijau, sampai hijau tua ⁽⁷⁾. Daun sirih mengandung senyawa yang terdiri dari *betle phenol*, *kavikol*, *seskuiterpen*, *hidroksikavikol*, *kavibetol*, *estragol*, *eugenol*, dan *tarfakol*. Beberapa penelitian ilmiah menyatakan bahwa daun sirih juga mengandung enzim *diastase*, gula dan tanin. Biasanya daun sirih muda mengandung *diastase*, gula, dan minyak atsiri lebih banyak dibandingkan dengan daun sirih tua, sementara kandungan taninnya relatif sama ⁽⁷⁾.

b. Bunga

Sirih berbunga majemuk yang berbentuk bulir dan merunduk. Bunga sirih dilindungi oleh daun pelindung yang berbentuk bulat panjang dengan diameter 1 mm. Bulir jantan panjangnya sekitar 1,5-3 cm dan memiliki benang sari yang pendek. Sementara itu bulir betinanya sekitar 1,5-6 cm, memiliki kepala putik 3-5 buah yang berwarna putih dan hijau kekuningan ⁽⁷⁾.

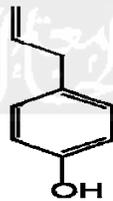
c. Buah

Buah terletak tersembunyi, berbentuk bulat, berdaging, dan berwarna kuning kehijauan hingga hijau keabu abuan. Tanaman sirih mempunyai akar tunggang yang bentuknya bulat dan berwarna kecoklatan. Sirih dapat tumbuh besar didaerah tropis dengan ketinggian 300-1000 meter diatas permukaan laut terutama didaerah yang banyak mengandung bahan organik dan cukup air ⁽⁷⁾.

Disamping itu, faktor yang menentukan aroma dan rasa daun sirih adalah jenis sirih itu sendiri, umur sirih, jumlah sinar matahari yang sampai ke bagaian daun dan kondisi dedaunan bagian atas tumbuhan ⁽⁸⁾.

d. Kandungan kimia

Daun *Piper betle* L. mengandung minyak atsiri dengan kadar berkisar antara 0,13-0,33 % $\frac{v}{v}$ terdiri dari *chavibetol*, *catechol*, *cadinene*, *carvacrol*, *caryophyllene*, *chavicol*, *1,8-cineol*, *estragole*, *eugenol*, *methyleugenol*, *pyrocatechin*, *terpinyl acetate*, *sesquiterpene* dan *triterpene*, β -sitosterol. Disamping itu juga terdapat senyawa *neolignan* (*piperbetol*, *methlpiper betol*, *piperol A*, *piperol B*) dan *crotepoxide*. Sepertiga dari minyak atsiri terdiri dari *phenol* dan sebagian besar *chavicol*⁽²⁾. Minyak atsiri daun sirih diketahui mempunyai daya antibakteri, hal ini disebabkan oleh karena adanya senyawa *phenol* dan turunannya yang dapat mengubah sifat protein sel bakteri. Salah satu senyawa turunan itu adalah *chavicol* yang memiliki daya antibakteri lima kali lebih kuat dibanding *phenol*⁽⁴⁾. Adanya *phenol* yang merupakan senyawa toksik mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Hal ini mengakibatkan protein berubah sifat. Deret asam amino protein tersebut tetap utuh setelah berubah sifat, namun aktivitas biologisnya menjadi rusak sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya⁽⁴⁾.



Gambar 1. Struktur kimia *chavicol*

e. Etiologi dan Penyebaran

Tumbuhan liar diseluruh Indonesia serta daerah-daerah beriklim tropik pada umumnya dari dataran rendah hingga ketinggian 2500 m diatas permukaan laut. Tumbuh ditempat yang terbuka atau sedikit kenaungan. Pada tanah yang lembab dan subur seperti

ditegalan, padang rumput tepi parit, diantara batu-batu, ditepi jalan dan tembok ⁽⁹⁾.

2. Karies Gigi

Karies gigi adalah sebuah penyakit infeksi yang merusak struktur gigi. Penyakit ini menyebabkan gigi berlubang. Jika tidak ditangani, penyakit ini dapat menyebabkan nyeri, penanggalan gigi, infeksi, berbagai kasus berbahaya, dan bahkan kematian ⁽¹⁰⁾. Lubang gigi disebabkan oleh beberapa tipe dari bakteri penghasil asam yang dapat merusak karena reaksi fermentasi karbohidrat termasuk sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Asam yang diproduksi tersebut mempengaruhi mineral gigi sehingga menjadi sensitif pada pH rendah. Sebuah gigi akan mengalami demineralisasi dan remineralisasi. Ketika pH turun menjadi di bawah 5,5, proses demineralisasi menjadi lebih cepat dari remineralisasi. Hal ini menyebabkan lebih banyak mineral gigi yang luluh dan membuat lubang pada gigi ⁽¹⁰⁾.

Tanda awal dari karies adalah sebuah daerah yang tampak berkapur di permukaan gigi yang menandakan adanya demineralisasi ⁽¹⁰⁾. Daerah ini dapat menjadi tampak coklat dan membentuk lubang ⁽¹⁰⁾. Proses sebelum ini dapat kembali ke asal (reversibel), namun ketika lubang sudah terbentuk maka struktur yang rusak tidak dapat diregenerasi ⁽¹⁰⁾. Sebuah lesi tampak coklat dan mengkilat dapat menandakan karies. Daerah coklat pucat menandakan adanya karies yang aktif. Bila enamel dan dentin sudah mulai rusak, lubang semakin tampak. Daerah yang terkena akan berubah warna dan menjadi lunak ketika disentuh. Karies kemudian menjalar ke saraf gigi, terbuka, dan akan terasa nyeri. Nyeri dapat bertambah hebat dengan panas, suhu yang dingin, dan makanan atau minuman yang manis. Karies gigi dapat menyebabkan nafas tak sedap dan pengecapan yang buruk. Dalam kasus yang lebih lanjut, infeksi dapat menyebar dari gigi ke jaringan lainnya sehingga menjadi berbahaya ⁽¹⁰⁾.

Ada empat hal utama yang berpengaruh pada karies: permukaan gigi, bakteri kariogenik (penyebab karies), karbohidrat yang

difermentasikan, dan waktu. Ruang lingkup dari penelitian ini adalah karies gigi yang disebabkan karena bakteri kariogenik berupa *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab utama untuk terjadinya karies gigi. Sebagaimana diketahui asam hasil fermentasi karbohidrat oleh bakteri *Streptococcus mutans* lebih bersifat asam dibandingkan dengan bakteri lainnya. Oleh karena itu adanya karbohidrat yang terdapat dalam plak merupakan media yang sangat baik untuk tumbuh kembang bakteri⁽⁵⁾.

3. Ekstraksi

Penyarian merupakan peristiwa pemindahan masa. Zat aktif yang semula berada dalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam larutan cairan penyari tersebut⁽¹¹⁾.

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 untuk jangka waktu lama sebelum digunakan untuk analisis⁽¹²⁾.

Proses penyarian dipengaruhi oleh derajat kehalusan sebuk dan perbedaan konsentrasi yang terdapat mulai dari pusat bulir serbuk simplisia sampai ke permukaannya. Cairan penyari yang baik harus mempunyai kriteria sebagai berikut yaitu, murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat khasiat, diperbolehkan oleh peraturan⁽¹¹⁾.

Farmakope Indonesia menerapkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, etanol-air, atau eter. Air dipertimbangkan sebagai penyari karena mudah dan mudah diperoleh, stabil tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun dan alamiah. Disamping itu air juga mempunyai kerugian antara lain tidak selektif, sari dapat ditumbuhi

kapang dan kuman serta cepat rusak, dan untuk pengeringan diperlukan waktu lama⁽¹¹⁾.

Etanol yang digunakan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit, sedangkan kerugian untuk etanol adalah harganya mahal⁽¹¹⁾.

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

a. Infundasi

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

Campuran simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan dipenangas air selama 15 menit dihitung mulai suhu 90⁰C sambil seskali diaduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel , tambahkan air panas secukupnya melaluiampas hingga diperoleh volume infus yang dikehendaki (jika tidak dikatakan lain, dibuat infus 10%)⁽¹³⁾.

b. Maserasi

Maserasi adalah cara penyarian yang paling sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel maka larutan yang

terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang, sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan didalam sel ⁽¹¹⁾.

c. Perlokasi

Perlokasi dilakukan dalam wadah berbentuk silindris atau kerucut (perkolator) yang memiliki jalan masuk dan keluar yang sesuai. Bahan pengestraksi yang dialirkan secara kontinyu dari atas, akan mengalir turun secara lambat melintasi simplisia yang umumnya berupa serbuk kasar. Melalui penyegaran bahan pelarut secara kontinyu, akan terjadi proses maserasi bertahap banyak. Jika pada maserasi sederhana, tidak terjadi ekstraksi yang sempurna dari simplisia karena akan terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan dalam sel dengan cairan sekelilingnya, maka pada proses perlokasi melalui suplai bahan pelarut segar, perbedaan konsentrasi tadi selalu dipertahankan ⁽¹⁴⁾.

d. Soxhletasi

Bahan yang diekstraksi diletakkan dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya) dibagian dalam alat ekstraksi dari gelas yang bekerja secara kontinyu (perkolator) wadah yang mengandung kantung diletakkan diantara labu penyuling dengan pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan mencapai kedalam pendinginan aliran balik melalui pipet, berkondensasi didalamnya, menetes keatas bahan yang diekstraksi dan menarik keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul didalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimumnya, secara otomatis dipindah kedalam labu, dengan demikian zat yang terekstraksi terakumulasi melalui penguapan bahan pelarut murni berikutnya. Pada cairan ini diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil, juga simplisia selalu baru artinya suplai bukan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus menerus (pembaharuan pendekatan konsentrasi secara kontinyu).

Keburukannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama (sampai beberapa jam) sehingga kebutuhan energinya tinggi (listrik, gas) selanjutnya simplisia dibagian tengah alat pemanas, langsung berhubungan dengan labu, dimana bahan pelarut menguap. Pemanasan bergantung dari lama ekstraksi, khususnya dari titik bahan pelarut yang digunakan, dapat berpengaruh negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka suhu (glikosida alkaloid). Demikian pula bahan terekstraksi yang terakumulasi dalam labu mengalami beban panas dalam waktu lama. Meskipun cara soxhlet sering digunakan dalam laboratorium penelitian namun perannya dalam pembuatan obat dari tumbuhan kecil artinya ⁽¹⁴⁾.

4. Tablet

a. Tinjauan umum

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi ⁽¹⁵⁾. Bentuk sediaan tablet terbukti sangat menguntungkan, karena masanya dapat dibuat dengan menggunakan mesin dan harganya murah. Tablet takarannya tepat, dikemas secara baik, praktis transportasi dan penyimpanannya serta mudah ditelan ⁽¹⁴⁾.

Keuntungan tablet adalah sebagai berikut:

- a. Tablet merupakan bentuk sediaan yang utuh dan menawarkan kemampuan terbaik dari semua bentuk sediaan oral untuk ketepatan ukuran serta variabilitas kandungan yang paling rendah.
- b. Tablet merupakan bentuk sediaan yang biaya pebuatannya paling rendah.
- c. Tablet merupakan sediaan oral yang paling mudah dan murah untuk dikemas serta dikirim.
- d. Tablet merupakan sediaan oral yang paling ringan dan paling kompak.

- e. Tablet paling mudah ditelan serta paling kecil kemungkinan tertinggal di tenggorokan, terutama bila bersalut yang memungkinkan pecah atau hancurnya tablet tidak segera terjadi.
- f. Tablet bisa dijadikan produk dengan dengan profil pelepasan khusus, seperti pelepasan di usus atau produk lepas lambat.
- g. Tablet merupakan bentuk sediaan oral yang paling mudah untuk diproduksi secara besar-besaran.
- h. Tablet merupakan bentuk sediaan oral yang memiliki sifat pencampuran kimia, mekanik, dan stabilitas mikrobiologi yang paling baik ⁽¹⁶⁾.

Sedang kerugian tablet:

- a. Beberapa obat tidak dapat dikempa menjadi padat dan kompak, tergantung pada keadaan amorf, flokulasi, atau rendahnya berat jenis.
- b. Obat yang rasanya pahit, obat dengan bau yang tidak dapat dihilangkan, atau obat yang peka terhadap oksigen atau kelembapan udara perlu pengapsulan atau penyelubung dulu sebelum dikempa atau memerlukan penyalutan terlebih dulu ⁽¹⁶⁾.

b. Tablet Kunyah

Tablet kunyah adalah tablet yang dimaksudkan untuk dikunyah dengan memberikan rasa enak dalam rongga mulut, mudah ditelan dan tidak meninggalkan rasa pahit atau tidak enak ⁽¹⁵⁾. Tablet kunyah diformulasikan agar memiliki rasa yang dapat diterima oleh pemakai, sehingga perlu diperhatikan beberapa aspek yaitu, kemampuan bahan pengisi untuk menutupi rasa bahan obat yang kurang enak, perlu tidaknya penambahan rasa dan aroma (*Flavouring agent*), serta penggunaan pemanis buatan.

Bahan tambahan dalam pembuatan tablet kunyah antara lain: Bahan pengisi dan bahan pelicin. Jenis pengisi tablet kunyah yang umum digunakan dipilih dari bahan-bahan yang mempunyai rasa manis atau cukup manis, sehingga diharapkan dapat membantu dalam

penutupan rasa bahan obat yang kurang enak. Bahan pengisi tersebut antara lain: manitol, sorbitol, dekstrosa, xylitol, laktosa, dan sukrosa. Diantara bahan-bahan tersebut manitol paling banyak digunakan sebagai bahan pengisi atas dasar pertimbangan bahwa manitol mempunyai rasa manis dan higroskopisnya yang paling rendah. Bahan pelicin yang digunakan magnesium stearat dan kalsium stearat⁽¹⁷⁾.

Tablet kunyah dapat dibuat dengan cara granulasi basah dan kompresi menggunakan derajat kekerasan yang minimal. Pelicin dan pengikat yang tidak mengurangi bentuk atas kekerasan tablet yang diinginkan, digunakan dalam formulasi tablet kunyah. Selain itu, warna dan rasa kue atau buah biasa digunakan untuk menambah penampilan tablet⁽¹⁸⁾.

Meskipun dalam formula telah digunakan bahan pemanis, penutup rasa yang memadai belum tercapai untuk beberapa bahan obat yang mempunyai rasa sangat tidak enak. Salah satu tindakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat keridakenakan rasa bahan-bahan obat sebelum bahan tersebut diformulasikan dengan bahan pengisi dan bahan tambahan lain adalah penyalutan dengan granulasi konvensional⁽¹⁷⁾.

5. Metode Pembuatan

Sebenarnya ada 3 metode pembuatan tablet kompresi yang berlaku yaitu: metode granulasi basah, metode granulasi kering, dan cetak langsung:

1. Granulasi basah.

Teknik ini memerlukan persiapan-persiapan dan langkah-langkah akhir (pengayak, penggilingan, dan penyampuran) yang sama seperti pada kedua metode yang lain. Hal yang menarik pada granulasi basah yaitu bahannya dibasahi, penggilingan basah serta pengeringan. Metode, granul dibentuk dengan jalan mengikat serbuk dengan suatu perekat sebagai pengganti pengompakan. Teknik ini membutuhkan larutan, suspensi, atau bubur yang mengandung pengikat yang biasanya ditambahkan

kecampuran serbuk; namun demikian, bahan pengikat itu dapat dimasukkan kering kedalam campuran serbuk dan cairan dapat ditambahkan sendiri ⁽¹⁷⁾.

Tidak diragukan lagi bahwa metode granulasi basah merupakan yang terluas digunakan orang dalam memproduksi tablet kompresi. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini dapat dibagi sebagai berikut: (1) Menimbang dan mencampur bahan-bahan, (2) Pembuatan granulasi basah, (3) Pengayakan adonan lembap menjadi granul atau pelet, (4) Pengerinan, (5) Pengayakan kering, (6) Pencampuran bahan pelincir, (7) Pembuatan tablet dengan kompresi ⁽¹⁸⁾.

2. Granulasi kering.

Pada metode granulasi kering, granul dibentuk oleh pelembapan atau penambahan bahan pengikat ke dalam campuran serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya dan menjadikannya pecahan-pecahan kedalam granul yang lebih kecil. Dengan metode ini, banyak bahan zat aktif maupun pengisi harus memiliki sifat kohesif supaya massa yang jumlahnya besar dapat dibentuk. Metode ini khususnya untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan ⁽¹⁸⁾.

Setelah penimbangan dan pencampuran bahan dengan cara yang sama seperti pada metode granulasi basah serbuk di "slugged" atau dikompresi menjadi tablet yang lebar dan datar atau pelet dengan garis tengah kira-kira 1 inci. Hal ini dapat dilakukan karena aliran serbuk ke dalam mesin *slugging* dibantu oleh adanya rongga besar dan tablet tidak memerlukan ukuran

dan berat yang tepat. Kempaan harus cukup keras agar ketika dipecahkan, tidak menimbulkan serbuk berceceran⁽¹⁸⁾.

3. Cetak/ Kempa langsung.

Tabletasi langsung membangkitkan gaya ikatan diantara partikel yang rendah sehingga tablet tidak memiliki kekompakan yang cukup, serta mensyaratkan sifat aliran timbunan serbuk yang baik⁽¹⁴⁾. Merupakan teknik yang berharga terutama pada keadaan di mana dosis efektif terlalu tinggi untuk pencetakan langsung, dan obatnya peka terhadap pemanasan, kelembapan, yang mana akan merintang dalam granulasi basah⁽¹⁷⁾.

6. Bahan Tambahan

Pengisi diperlukan bila dosis obat tidak cukup untuk membuat *bulk*. Pada obat yang berdosis cukup tinggi bahan pengisi tidak diperlukan (misal aspirin, antibiotik tertentu)⁽¹⁸⁾. Kelompok bahan pembantu ini dimaksudkan untuk memberikan kekompakan dan daya tahan tablet. Oleh karena itu, bahan pengikat menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granulat. Demikian pula kekompakan tablet dapat dipengaruhi, baik oleh tekanan pencetakan maupun bahan pengikat⁽¹⁴⁾.

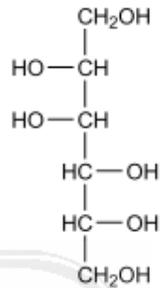
Pelincir, anti lekat, dan pelicin merupakan tiga jenis bahan yang dibicarakan bersama karena fungsinya yang tumpang tindih. Suatu bahan anti lekat juga memiliki sifat-sifat pelincir dan pelicin. Perbedaan ketiganya sebagai berikut: suatu pelincir diharapkan dapat mengurangi gesekan antara dinding tablet dengan dinding *die*, pada saat tablet ditekan keluar. Anti lekat bertujuan untuk mengurangi melengket atau adhesi bubuk atau granul pada permukaan *punch* atau dinding *die*. Pelicin ditujukan untuk memacu aliran serbuk atau granul dengan jalan mengurangi gesekan di antara partikel-partikel⁽¹⁸⁾.

Hingga saat ini penggunaan zat warna dalam tablet telah memberikan tiga keuntungan yaitu: menutupi warna obat yang kurang baik, identifikasi hasil produksi dan membuat suatu produk menjadi lebih

menarik. Penyediaan warna-warna alami dari tumbuh-tumbuhan dibatasi oleh karena warna-warna ini kurang stabil ⁽¹⁷⁾.

7. Pemerian bahan

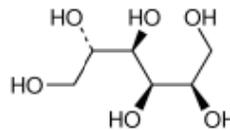
a). Manitol



Gambar 2. Struktur Manitol

Manitol mengandung tidak kurang dari 96,0% dan tidak lebih dari 101,5% $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur atau granul mengalir bebas; putih; tidak berbau; rasa manis. Kelarutan mudah larut dalam air; larut dalam larutan basa; sukar larut dalam pridina; sangat sukar larut dalam etanol; praktis tidak larut dalam eter ⁽⁶⁾. Tablet kunyah dibuat dengan cara granulasi basah dan kompresi, menggunakan derajat kekerasan tablet yang minimal, formulasi tablet kunyah kebanyakan jumlah manitolnya 50% atau lebih dari berat formulasi itu sendiri ⁽¹⁸⁾. Manitol dapat berfungsi sebagai agen tonisitas, bahan pengisi tablet dan kapsul terutama tablet kunyah, serta sebagai bahan pemanis. Manitol stabil pada kondisi kering dan dalam larutan yang steril. Manitol bisa ditemukan pada gula alkohol tumbuhan dan pada sayuran dalam jumlah kecil. Manitol tidak dapat diabsorpsi di saluran pencernaan. Manitol digunakan sebagai bahan pengisi tablet pada kadar 10-90% ⁽¹⁹⁾.

b). Sorbitol (Sorbitolum)



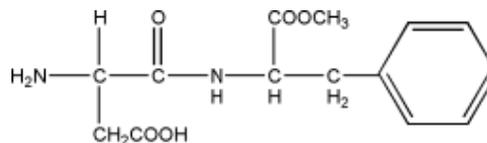
Gambar 3. Struktur Sorbitol

Sorbitol mengandung tidak kurang dari 91,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_{14}O_6$, dihitung terhadap zat anhidrat. Dapat mengandung sejumlah kecil alkohol polihidrik lain. Pemerian serbuk granul atau lempengan; higroskopis; warna putih; rasa manis. Kelarutan sangat mudah larut dalam air; sukar larut dalam etanol, dalam metanol dan dalam asam asetat ⁽¹⁶⁾. Sorbitol adalah isomer optik dari manitol dan kadang-kadang dicampur dengan formulasi manitol untuk mengurangi biaya; tetapi sorbitol higroskopis pada kelembapan lebih dari 65%. Kedua gula ini kadar kalorinya rendah dan tidak kariogenik ⁽¹⁷⁾. Sorbitol merupakan salah satu bahan pemanis yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri non kariogenik ⁽¹⁵⁾.

c). Magnesium Stearat

Magnesium stearat mengandung tidak kurang dari 6,5% dan tidak lebih dari 8,5% MgO, dihitung terhadap zat yang dikeringkan. Pemerian serbuk halus; putih; licin dan mudah melekat pada kulit; bau lemah khas. Kelarutan praktis tidak larut dalam air, dalam etanol (95%) P dan dalam eter P ⁽²⁰⁾. Magnesium stearat digunakan sebagai pelicin dengan konsentrasi $\frac{1}{4}$ % - 2% dari total tablet ⁽¹⁹⁾.

d). Aspartam



Gambar 4. Struktur Aspartam

Aspartam adalah dipeptida metil ester yang terdiri dari dua asam amino, yaitu fenilalanin dan asam aspartat. Senyawa ini mudah

terlarut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak atau minyak yang berfungsi sebagai pemanis. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu 25⁰C. Aspartam lebih baik bila dibandingkan dengan sakarin yang mempunyai kemanisan 300 kali, tetapi menyebabkan *after taste* seperti logam dan efek ini makin nampak dengan kenaikan konsentrasinya. Namun, aspartam memiliki sifat tidak stabil terhadap perlakuan panas yang menyebabkan terdekomposisi seiring dengan berkurangnya rasa manis ⁽²⁵⁾. Keunggulan aspartam yaitu mempunyai energi yang sangat rendah, mempunyai cita rasa manis mirip gula, tanpa rasa pahit, tidak merusak gigi, menguatkan cita rasa buah-buahan pada makanan dan minuman, dapat digunakan sebagai pemanis pada makanan atau minuman pada penderita diabetes ⁽²⁷⁾.

9. Kromatografi Lapis Lapis

Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fisikokomia. Lapisan yang memisahkan, yang terdiri atas bahan berbutir-butir (fase diam) ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan berupa larutan, ditotolkan berupa bercak atau pita (awal). Setelah plat atau lapisan ditaruh didalam bejana tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak). Pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan). Selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan ⁽¹²⁾.

Fase diam yang digunakan secara umum adalah silika gel, alumunium oksida, kieselgur, selulosa, dan turunannya serta poliamida. Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri atas satu atau lebih pelarut. Ia bergerak didalam fase diam yaitu suatu lapisan yang berpori karena ada kapiler ⁽¹²⁾.

Pengembangan ialah proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang naik dalam lapisan. Setelah pengembangan, hasil pemisahan dapat dideteksi dengan berbagai metode. Deteksi paling

sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan didaerah UV gelombang pendek (254 nm) atau jika senyawa itu dapat dieksitasi ke fluoresensi radiasi UV gelombang pendek dan gelombang panjang (365 nm). Jika tidak tampak dengan cara diatas, maka dilakukan secara kimiawi yaitu dengan penyemprotan atau diuapi pereaksi yang sesuai ⁽¹²⁾.

Identifikasi dan harga Rf:

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang digerakan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak Jarak yang digerakan oleh pelarut dari titik asal}} \dots \dots \dots (i)^{(12)}$$

B. Landasan Teori

Pada penelitian yang dilakukan Nalina dan Rahim ⁽⁵⁾ dau sirih (*Piper betle* L.) diketahui memiliki manfaat sebagai antikaries gigi, dimana ekstrak kasar daun *Piper betle* L. menunjukkan adanya kandungan kavikol dalam daun sirih yang merupakan antikaries dan dapat menurunkan produksi asam serta merubah ultrastruktur pada *S. mutans*.

Berdasarkan aktivitas tersebut, ekstrak daun sirih perlu diformulasi menjadi sediaan tablet kunyah agar penggunaannya lebih efektif dan efisien. Tablet kunyah daun sirih merupakan sediaan tablet dengan kandungan ekstrak daun sirih yang dimaksudkan untuk hancur perlahan-lahan di dalam mulut, dengan atau tanpa mengunyah dengan sesungguhnya.. Ekstrak daun sirih memiliki rasa yang pahit. Upaya untuk memperbaiki rasa ekstrak daun sirih yang pahit maka digunakan variasi bahan pengisi manitol-sorbitol.

Jenis pengisi manitol dan sorbitol sering digunakan dan dikombinasikan dalam pembuatan tablet kunyah untuk mengurangi harga. Sorbitol mempunyai karakteristik partikel dan sifat fisik tablet yang dihasilkan bagus, tetapi tetapi tingkat kemanisannya kurang manis disbanding manitol. Manitol memiliki karakteristik sifat fisik partikel dan kompartibilitas lebih jelek dibandingkan sorbitol, tetapi rasa manis yang dihasilkan lebih manis daripada sorbitol. Kedua bahan pengisi tersebut memiliki sifat rendah kalori dan *noncariogenic*. Penggunaan kombinasi manitol-sorbitol diperlukan untuk menghasilkan formulasi optimum sediaan tablet kunyah. Sehingga dapat ditentukan proporsi formula yang paling ideal manitol-sorbitol yang sesuai dengan sifat fisik granul dan sifat fisik tablet kunyah yang diinginkan. Perbandingan konsentrasi sorbitol yang lebih besar dapat memperbaiki sifat alir

dan kompaktilitas sediaan tablet kunyah tanpa mengurangi penerimaan konsumen terhadap rasa tablet tersebut.

C. Hipotesis

Campuran bahan pengisi manitol-sorbitol dapat mempengaruhi karakteristik granul dan tablet kunyah ekstrak daun sirih yang dihasilkan pada perbandingan tertentu, campuran bahan pengisi tersebut akan menghasilkan granul dan tablet kunyah yang mempunyai sifat fisik terbaik.



BAB III
METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

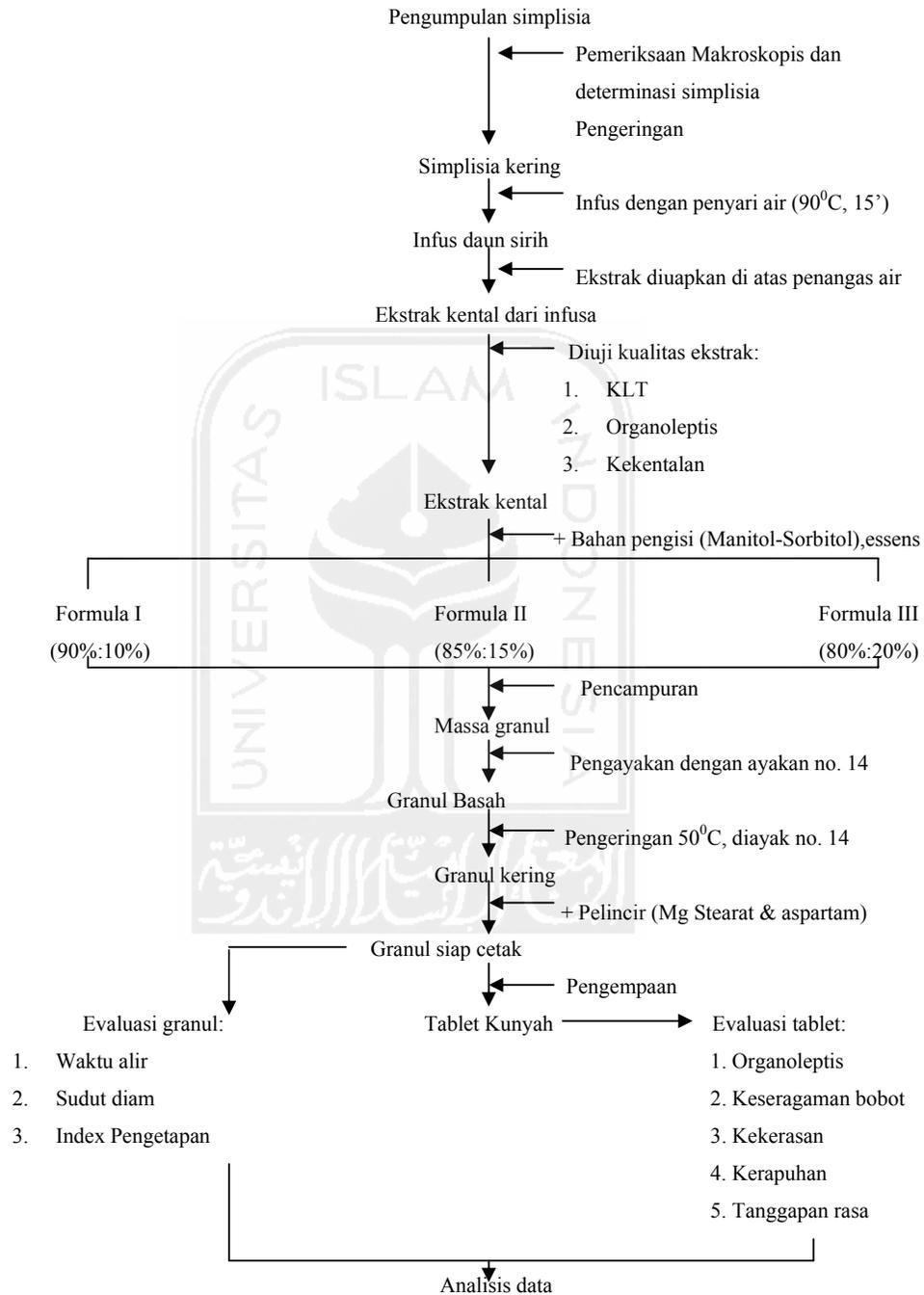
- a. Alat untuk pembuatan ekstrak: panci infusa, timbangan analitik (Mettler Toledo), termometer, alat-alat gelas (Pyrex), saringan, corong Buchner.
- b. Alat untuk karakterisasi ekstrak: pemeriksaan organoleptis, cup viskometer (Type VT-04 F).
- c. Alat untuk uji sifat alir granul dan sifat fisik tablet: ayakan, mortir stamper, alat pengatur kelembapan ruang (higrometer), seperangkat alat uji sudut diam (Laboratorium Teknologi Farmasi UII), corong stainless steel, stopwatch digital, pengukur sifat alir, neraca, mesin tablet single-punch (Korch tipe EKO), alat-alat gelas, Hardness Tester (Vanguard type YD-2), Friability Tester (Erweka type T-200), alat penghisap debu (lux).

2. Bahan

Simplisia kering daun sirih yang diperoleh dari Jamu Godog (Jalan Kaliurang Km 21,5 Sidorejo, Hargobinangun, Pakem, Sleman). Sedangkan bahan pembantu tablet yang digunakan dalam formulasi tablet kunyah ekstrak Daun sirih adalah aquadest (kualitas farmasi), manitol (kualitas farmasi), sorbitol (kualitas farmasi), magnesium stearat (kualitas farmasi), Essens pandan, Fenol (kualitas analisis), dan silica gel GF₂₅₄

B. Cara Penelitian

Cara kerja formulasi tablet kunyah ekstrak daun sirih dapat dilihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 5. Skema pembuatan tablet kunyah daun sirih

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia menggunakan buku *Flora of Java*⁽²¹⁾.

2. Pengumpulan bahan

Bahan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle* L.) yang berasal dari Jamu Godog (Jalan Kaliurang Km 21,5 Sidorejo, Hargobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta).

3. Simplisia Kering

Sebagai material awal untuk pembuatan sediaan obat, pada umumnya digunakan tumbuhan segar, maupun tumbuhan, bagian tumbuhan yang dikeringkan serta produk mentah dari tumbuhan (harsa, getah).

Bahan baku yang digunakan berupa daun sirih yang agak tua, pertamanya dilakukan sortasi basah, tahap ini perlu dilakukan karena bahan baku simplisia harus benar dan murni, artinya berasal dari tanaman yang merupakan bahan baku simplisia yang dimaksud, bukan dari tanaman lain. Bahan baku simplisia juga harus bersih, artinya tidak boleh bercampur dengan krikil, tanah, atau pengotor lainnya. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir, kemudian ditiriskan agar kelebihan air cucian dapat diminimalisir lalu dilakukan perajangan agar proses pengeringan berlangsung dengan cepat, tetapi harus diperhatikan ketebalan dari simplisia yang dihasilkan karena apabila terlalu tebal maka proses pengeringan akan berlangsung lama dan simplisia dapat membusuk tetapi apabila terlalu tipis maka akan berakibat rusaknya kandungan kimia karena oksidasi atau reduksi, setelah itu dilakukan pengeringan simplisia untuk menginaktivasi reaksi enzimatis tertentu yang dapat berpengaruh pada sebagian atau keseluruhan senyawa aktif farmakologi, sehingga bahan kandungan tumbuhan yang sejati terpelihara selama penyimpanan, selain itu juga untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan kapang (jamur). Menurut persyaratan obat tradisional pengeringan dilakukan sampai kadar air tidak lebih dari 10%.

Pengeringan dilakukan di lemari pengering selama 5 x 24 jam. Agar proses berlangsung lebih singkat bahan harus dibuat rata dan tidak bertumpuk.

Setelah simplisia tersebut kering masih dilakukan sortasi kering untuk memisahkan kotoran, bahan organik asing dan simplisia yang rusak karena proses sebelumnya, selanjutnya simplisia kering tersebut dihaluskan sampai dihasilkan massa serbuk dengan derajat halus 5/8⁽²⁰⁾. Penghalusan simplisia bertujuan agar luas permukaannya semakin besar dan juga sejumlah besar sel-sel akan rusak sehingga memudahkan pengambilan bahan kandungan langsung oleh bahan pelarut, tetapi tingkat kehalusan sangat tinggi dari simplisia tidak menguntungkan sebab bahan pengekstraksi akan sulit dipisahkan dari sisa yang tinggi setelah ekstraksi.

4. Ekstraksi daun sirih

Penyarian daun sirih dilakukan dengan cara infundasi menggunakan aquadest sebagai cairan penyari pada suhu 90⁰C selama 15 menit. Proses penyarian diawali dengan memasukkan daun sirih bersama cairan penyari aquadest dan termometer sebagai pengatur suhu ke dalam panci infusa yang tercelup dalam penangas air mendidih. Proses selanjutnya menunggu suhu mencapai 90⁰C, dan waktu dihitung selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90⁰C sambil sesekali diaduk. Penyarian dihentikan setelah waktu 15 menit dan saring selagi panas menggunakan corong *buncher* atau disaring panas-panas menggunakan kain panel. Kekurangan volume hasil infus digenapkan dengan penambahan air suling panas melalui ampas daun, dan disaring kembali.

4. Formulasi dan Pembuatan tablet kunyah ekstrak daun sirih

Dibuat tiga macam formula tablet kunyah ekstrak daun sirih dengan variasi konsentrasi. Pemanis dan pewarna. Adapun formula yang dibuat adalah sebagai berikut:

Tabel I. Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih Dengan Variasi Bahan Pengisi Manitol-Sorbitol

Jenis	Formulasi I (90%:10%)	Formulasi II (85%:15%)	Formulasi III (80%:20%)
Ekstrak kental daun sirih	486 mg	486 mg	486 mg
Manitol	1312,2 mg	1239,3 mg	1166,4 mg
Sorbitol	145,8 mg	218,7 mg	291,6 mg
Mg stearat 3%	38,28mg	38,28mg	38,28mg
Aspartam 5%	95,7 mg	95,7 mg	95,7 mg
Essens Pandan 1%	20 mg	20 mg	20 mg

Formula tersebut merupakan formula untuk satu tablet sehingga tablet ekstrak sirih ini mempunyai berat teoritis 2000 mg.

5. Evaluasi sifat fisik granul dan tablet

a. Sifat fisik granul

1) Waktu alir

Waktu alir yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul atau serbuk pada alat yang dipakai. Mudah tidaknya aliran granul dapat dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, sifat permukaan granul dan kelembaban granul atau serbuk. Ketidakteraturan dan kecilnya ukuran granul akan memperbesar daya kohesinya sehingga granul akan menggumpal dan tidak mengalir⁽²²⁾.

Menurut Guyot untuk 100 g granul atau serbuk dengan waktu alir 10 detik akan mengalami kesulitan pada waktu pentabletan⁽²³⁾.

2) Sudut diam

Sudut diam adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan serbuk dengan permukaan horizontal pada waktu berputar. 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⁽¹⁵⁾.

Tabel II. Hubungan antara Sudut Diam dengan Sifat Alir

Sudut diam	Sifat alir
< 25	Sangat baik
25-30	Baik
30-40	Sedang
> 40	Sangat jelek

Sudut yang terbentuk dihitung dengan persamaan:

$$\text{Tg } \phi = \frac{\text{Tinggi kerucut (h)}}{\text{Jari - jari kerucut}} \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

Atau

$$\phi = \text{tg}^{-1} (h/r) \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

3) Index pengetapan

Semakin kecil indeks pengetapan (dalam %) maka semakin baik sifat alirnya. Granul atau serbuk dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik ⁽¹⁷⁾.

Nilai index pemampatan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Index Pengetapan} = \frac{V_0 - V_t}{V_0} \times 100\% \dots \dots \dots \text{(iv)}$$

Keterangan: V_0 = Volume sebelum pengetapan, V_t = Volume setelah pengetapan setelah konstan.

b. Sifat fisik tablet

1) Organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi: rupa, bau, rasa.

Warna dari suatu produk harus seragam dan merata dalam satu tablet, dari satu tablet dengan lainnya dan dari satu batch ke batch lainnya. Adanya ketidakmerataan warna tidak saja menyebabkan hilangnya nilai estetika, tetapi juga dapat membuat konsumen mengira sebagai ketidakseragaman isi tablet dan rendahnya mutu produk ⁽¹⁷⁾.

2) Kekerasan

Dilakukan dengan menggunakan *hardness tester* terhadap 20 tablet yang diambil secara acak. Kekerasan diukur berdasarkan luas permukaan tablet dengan menggunakan beban yang dinyatakan dalam Kg, satuan kekerasan adalah kg/cm^2 . Ditentukan kekerasan rata-rata dan standar deviasinya. Sejumlah tester pengukuran kekerasan tablet dipakai untuk mengukur tingkat kekuatan (dalam kg, pound, atau dalam unit-unit yang berubah-ubah), yang dibutuhkan dalam memecahkan tablet. Dalam bidang industri kekuatan tekanan minimum yang sesuai untuk tablet adalah sebesar 4 kg⁽¹⁸⁾.

3) Friabilitas

Friabilitas untuk laboratorium dikenal sebagai *friabilator Roche*. Dilakukan terhadap 20 atau 40 tablet yang diambil secara acak, dengan parameter kerapuhan tablet terhadap gesekan atau bantingan selama waktu tertentu. Tablet itu kemudian dibersihkan dan ditimbang ulang. Kehilangan berat lebih kecil dari 0,5%-1% masih dapat dibenarkan⁽¹⁷⁾.

4) Keseragaman bobot

Pada tablet yang didesain mengandung sejumlah obat di dalam sejumlah formula, berat tablet yang dibuat harus secara rutin diukur untuk membantu memastikan bahwa setiap tablet mengandung sejumlah obat yang tepat⁽¹⁷⁾. Ditimbang dua puluh tablet, dihitung berat rata-rata tiap tablet, kemudian tablet- tablet tersebut ditimbang satu persatu. Tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing beratnya menyimpang dari berat rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A dan tidak boleh satu tablet pun yang beratnya menyimpang dari berat rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan pada kolom B. Toleransi penyimpangan berat untuk tablet yang tidak disalut berbeda-beda tergantung pada rata-rata berat tablet⁽²⁰⁾.

Tabel III. Hubungan antara Berat Rata-Rata Tablet dengan Perbedaan Persentase Maksimum yang Diperbolehkan ⁽²⁰⁾.

Berat Rata-rata	Penyimpangan Berat	Rata - Rata
	A	B
≤ 25 mg	15%	30%
26 – 150 mg	10%	20%
151 – 300 mg	7,5%	15%
> 300 mg	5%	10%

5) Uji tanggapan rasa

Uji tanggapan rasa dilakukan dengan maksimal agar diperoleh tablet kunyah yang diterima oleh konsumen. Uji tanggapan rasa dilakukan dengan teknik sampling dengan populasi homogen yaitu ibu-ibu dengan umur antara 35-50 tahun dengan jumlah 20 responden dengan cara sebagai berikut: responden ditemui kemudian diminta untuk memberikan tanggapan rasa ketiga formula tablet kunyah yang dibuat kemudian mengisi angket yang disediakan setiap responden mendapat kesempatan yang sama untuk merasakan sampel dari sejumlah formula tablet kunyah tersebut. Tanggapan rasa dikelompokan dari tingkat/ point (1) Tidak enak/ tidak menarik, (2) Kurang enak/ kurang menarik, (3) Cukup enak/ cukup menarik, (4) Enak/ menarik.

C. Analisis Hasil

Hasil pengujian berbagai parameter diatas dianalisis dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Deskriptif

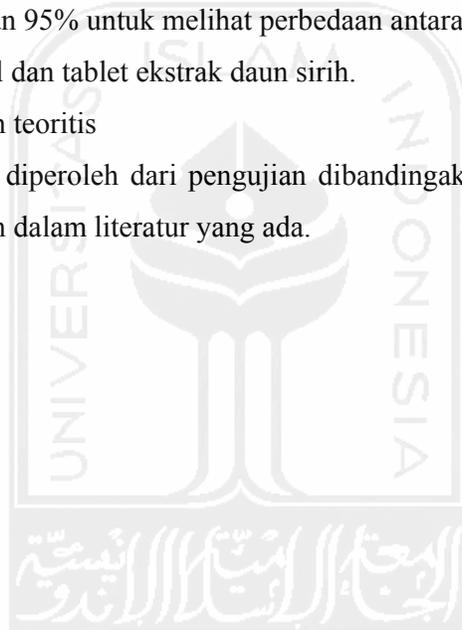
Untuk mengetahui tanggapan responden terhadap rasa, bau, dan warna tablet kunyah, maka dilakukan uji diskriptif.

2. Analisis statistik

Untuk mendapatkan tablet kunyah yang memenuhi persyaratan maka dilakukan evaluasi hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode statistik *one way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan antara filler-binder dengan sifat fisik granul dan tablet ekstrak daun sirih.

3. Pendekatan teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap persyaratan-persyaratan dalam literatur yang ada.



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Pemeriksaan Makroskopis

Tanaman yang akan dipergunakan terlebih dahulu diperiksa secara makroskopis dilihat dengan mata (dengan atau tanpa menggunakan kaca pembesar), pemeriksaan ini hanya dilakukan pada daun sirih yang akan diekstraksi. Pemeriksaan ini meliputi:

- (1) Bentuk : Helaian dan berbentuk bundar telur sampai lonjong, ujung runcing, pangkal berbentuk jantung atau agak bundar berlekuk sedikit, pinggir daun rata agak menggulung ke bawah, panjang 5 cm sampai 18,5 cm, lebar 3 cm sampai 12 cm, permukaan atas rata, licin agak mengkilat.
- (2) Warna : Coklat kehijauan sampai coklat.
- (3) Bau : Aroma khas.
- (4) Rasa : Khas pedas merangsang.

B. Determinasi Tanaman

Setelah diperiksa secara makroskopis, tanaman dideterminasi menurut Backer dan Bukhuizen van den Brink ⁽²¹⁾. Determinasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian merupakan tanaman sirih. Determinasi tanaman dilakukan dengan cara mencocokkan morfologi tanaman yang dideterminasi dengan kunci-kunci determinasi tanaman sirih yang terdapat dalam buku Flora of Java ⁽²¹⁾. Hasil determinasi yang dilakukan menunjukkan bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah *Piper betle* L., sedangkan kunci determinasinya adalah sebagai berikut:

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9a – Golongan. 4 (Tumbuhan membelit / memanjat)
– 41b – 42b – 43b – 54b – 59b – 61b – 62b – 63b – 64a – Family 37. Piperaceae
(1. Piper) – 1a – *Piper betle* L. (Lampiran 2).

C. Hasil Ekstrak Kental Infusa Daun Sirih

Penyarian daun sirih dilakukan dengan cara infundasi dengan pelarut aquadest. Dipilih metode infundasi pada proses ekstraksi dikarenakan senyawa aktif yang ingin di ambil yaitu *chavicol* bersifat larut dalam air, dan metode infundasi memiliki kelebihan yaitu mudah pengerjaannya dan lebih ekonomis mengingat cairan penyari yang digunakan yaitu aquadest. Akan tetapi, metode ini memiliki kelemahan yaitu hasil ekstrak yang kurang stabil dan mudah di tumbuhi kapang, sehingga ekstrak yang di hasilkan tidak boleh di simpan lebih dari 24 jam. Hasil ekstrak ini kemudian di kentalkan dengan cara di uapkan sehingga dihasilkan ekstrak kental yang siap untuk dilakukan proses granulasi.

D. Karakteristik Ekstrak Daun Sirih

1. Deskriptif organoleptik ekstrak daun sirih

Uji organoleptis ekstrak daun sirih dilakukan untuk mengetahui ciri-ciri fisik ekstrak daun sirih. Hasil uji organoleptis ini meliputi:

- (a) Bentuk : Massa kental, lengket
- (b) Bau : Khas aromatik
- (c) Warna : Coklat kehitaman
- (d) Rasa : Agak asin, agak pedas, menimbulkan rasa tebal di lidah

2. Ekstrak kental daun sirih

Uji kekentalan dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari ekstrak yang dihasilkan. Semakin tinggi kekentalan ekstrak semakin mudah berikatan dengan bahan lain. Apabila ekstrak terlalu kental akan sulit bercampur secara homogen, sedangkan ekstrak yang cair akan membutuhkan pengering yang lebih banyak. Oleh karena itu perlu dilakukan uji kekentalan.

Kekentalan ekstrak diukur menggunakan *viscometer ryon*. Prinsip kerjanya berdasarkan hambatan pemutaran rotor dalam ekstrak yang diuji. Semakin kental suatu ekstrak maka daya hambat ekstrak terhadap putaran rotor semakin besar. Bentuk dan ukuran rotor yang digunakan disesuaikan dengan kekentalan ekstrak uji, agar tetap bisa berputar didalam ekstrak uji. Adapun hasil dari uji kekentalan ekstrak daun sirih yang dihasilkan memiliki

kekentalan 560 d.Pa.s dan memungkinkan untuk dibuat menjadi sediaan tablet kunyah. Tidak ada syarat kadar kekentalan yang baik, uji ini dilakukan dengan tujuan untuk menstandarisasikan ekstrak guna mengetahui seberapa banyak pengering yang dibutuhkan.

E. Hasil Evaluasi Sifat Fisik Granul Ekstrak Sirih

Pengujian sifat fisik granul dilakukan untuk mengetahui apakah granul yang dibuat mempunyai sifat alir yang baik, karena sifat alir granul akan sangat berpengaruh pada daya alir granul saat proses pengempaan. Sifat mengalir suatu bahan dihasilkan dari banyak gaya terutama gaya permukaan antara lain : gaya gesekan/ friksi, gaya tegangan permukaan, gaya mekanik partikel yang bentuknya tidak teratur, gaya elektrostatik dan gaya kohesi atau van der Waals, selain itu sifat-sifat granul seperti ukuran partikel, distribusi ukuran partikel, bentuk partikel, kekerasan atau tekstur permukaan dapat berpengaruh.

Uji sifat fisik granul dapat dilakukan secara langsung dengan waktu alir dan langsung dilakukan dengan uji sudut diam dan indeks pengetapan. Adapun gambar granul ekstrak daun sirih sebagai berikut:



Gambar 6. Granul dari ketiga formula dengan variasi bahan pengisi Manitol : Sorbitol.

Tabel IV. Hasil uji sifat fisik granul ekstrak sirih dengan variasi bahan pengisi manitol : sorbitol

Parameter	FI	FII	FIII
Waktu alir (detik)	6,46 ± 0,43	6,28 ± 0,03	5,52 ± 0,17
Sudut diam (⁰)	33,62 ± 1,27	30,62 ± 0,78	29,61 ± 1,11
Indeks pengetapan (%)	9,00 ± 0,71	7,60 ± 1,14	6,20 ± 0,84

Keterangan:

Formula I : Formula dengan variasi Manitol 90% : Sorbitol 10%

Formula II : Formula dengan variasi Manitol 85% : Sorbitol 15%

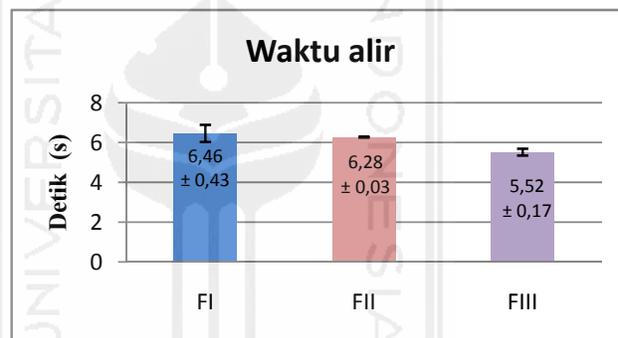
Formula III : Formula dengan variasi Manitol 80% : Sorbitol 20%

Evaluasi granul meliputi:

1. Waktu alir

Pengujian waktu alir dilakukan untuk mengetahui kemampuan granul mengalir pada saat proses pengempaan tablet. Granul yang mengalir menghasilkan tablet dengan keseragaman bobot yang baik apabila granul tersebut mengalir secara terus-menerus dan konstan sehingga berpengaruh pada keseragaman kadar zat aktif akibatnya efek teraupetiknya juga relatif identik.

Besar kecilnya waktu alir dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran granul, sifat permukaan, kelembaban dan porositas atau kerapatan granul tersebut. Bentuk *sferis* akan mengurangi gesekan antar partikel, sedangkan kerapatan tinggi akan meningkatkan gaya gravitasi sehingga waktu alir granul meningkat. Granul yang lembab akan menimbulkan gaya kohesifitas antar granul sehingga partikel cenderung bergerombol dan menghambat kecepatan alir granul.



Gambar 7. Histogram waktu alir granul ekstrak sirih dengan variasi Manitol : Sorbitol.

Dilihat dari hasil histogram (gambar 6) menunjukkan formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20% menghasilkan waktu alir sebesar 5,52 detik, kemudian formula II dengan proporsi Manitol 85% : Sorbitol 15% menghasilkan waktu alir sebesar 6,28 detik, sedangkan formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10% menghasilkan waktu alir sebesar 6,46 detik.

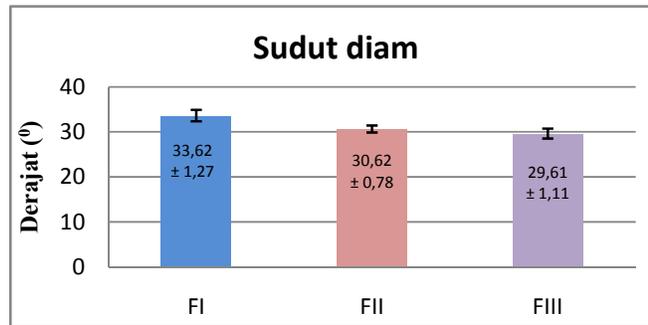
Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula III (Manitol 80% : Sorbitol 20%) memiliki waktu alir yang cepat dibanding formula lainnya. Hal ini dikarenakan, sorbitol memiliki ukuran partikel cenderung lebih besar karena sifatnya yang higroskopis daripada manitol, apalagi variasi konsentrasi sorbitol yang digunakan pada formula III banyak dibanding formula lainnya. Formula I

dengan variasi pengisi Manitol 90% : Sorbitol 10% memiliki waktu alir yang lama karena manitol memiliki ukuran partikel yang lebih kecil daripada sorbitol. Semakin kecil ukuran partikel berpengaruh pada kerapatan antar partikel untuk mengisi ruang diantara campuran partikel yang lebih besar sehingga mengakibatkan massa granul menjadi mampat. Adanya kenaikan konsentrasi sorbitol mengakibatkan waktu alir semakin cepat karena pengaruh campuran partikel membentuk suatu massa granul, semakin besar ukuran partikel maka waktu alir semakin cepat sehingga mempengaruhi sifat alir granul yang akan menentukan variasi bobot tablet yang dihasilkan.

Hasil analisis statistik (lampiran 6) waktu alir granul memiliki nilai signifikansi $0,781 > 0,05$ data terdistribusi normal dan mempunyai nilai signifikansi $0,001 < 0,05$ data homogen. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $< 0,05$ berarti bahwa ketiga formula mempunyai waktu alir berbeda signifikan. Hal ini berarti dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol menimbulkan perbedaan yang signifikan pada waktu alir granul. Hasil data pada formula I terhadap formula II menunjukkan perbedaan tidak signifikan ($p > 0,05$), artinya bahwa variasi yang digunakan di formula I ternyata tidak berpengaruh pada perbedaan hasil dari formula II. Terdapat perbedaan signifikan pada formula III terhadap formula I dan II ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dalam tablet menyebabkan waktu alir lebih cepat karena dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kerapatan antar granul masing-masing penyusunnya.

2. Sudut diam

Sudut diam merupakan sudut maksimum yang dibentuk permukaan serbuk dengan permukaan horizontal pada waktu pengujian. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran partikel dan kelembapan granul atau serbuk. Granul atau serbuk akan mengalir dengan baik jika mempunyai sudut diam antara $25-45^{\circ}$, tetapi lebih bagus lagi jika granul tersebut memiliki sudut diam lebih kecil dari 40° .



Gambar 8. Histogram sudut diam granul ekstrak sirih dengan variasi Manitol : Sorbitol.

Dilihat dari hasil histogram (gambar 8) menunjukkan formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20% menghasilkan sudut diam sebesar $29,61^{\circ}$, kemudian formula II dengan proporsi Manitol 85% : Sorbitol 15% menghasilkan sudut diam sebesar $30,62^{\circ}$, sedangkan formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10% menghasilkan sudut diam sebesar $33,62^{\circ}$.

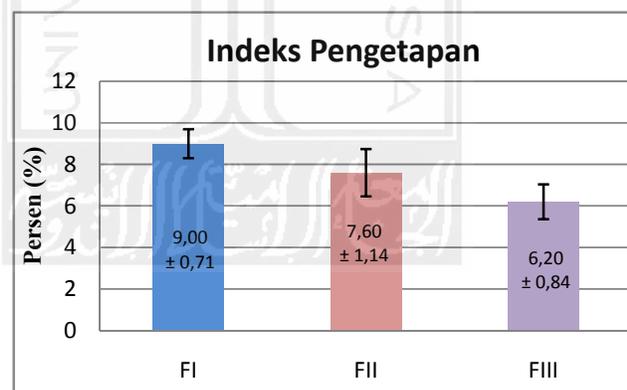
Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula III (Manitol 80% : Sorbitol 20%) memiliki sudut diam paling kecil daripada formula lainnya. Adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dapat menurunkan sudut diam granul ekstrak daun sirih. Hal ini dikarenakan sorbitol memiliki bentuk dan ukuran partikel yang lebih besar daripada manitol sehingga dengan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol waktu alir semakin cepat yang menyebabkan jari-jari yang dibentuk massa granul lebih besar dan tinggi massa granul semakin rendah yang mengakibatkan sudut diam yang terbentuk menjadi menurun. Semakin besar ukuran partikel maka sudut diam yang dibentuk semakin menurun sehingga mempengaruhi sifat alir granul. Sudut diam terbentuk dari semua formula memenuhi syarat karena berada pada kisaran antara $25-45^{\circ}$ yang berarti semua formula memiliki sifat alir yang baik.

Hasil analisis statistik (lampiran 7) sudut diam granul memiliki nilai signifikansi $0,816 > 0,05$ data terdistribusi normal dan mempunyai nilai signifikansi $0,771 > 0,05$ data homogen. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $< 0,05$ berarti bahwa ketiga formula mempunyai sudut diam berbeda signifikan. Hal ini berarti dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol menimbulkan perbedaan yang

signifikan pada sudut diam granul. Hasil data pada formula II terhadap formula III menunjukkan perbedaan tidak signifikan ($p > 0,05$), artinya bahwa variasi yang digunakan di formula II ternyata tidak berpengaruh pada perbedaan hasil dari formula III. Terdapat perbedaan signifikan pada formula I terhadap formula II dan III ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dalam tablet menyebabkan sudut diam menurun karena dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kerapatan antar granul masing-masing penyusunnya.

3. Pengetapan

Pengetapan adalah suatu metode pengukuran sifat alir granul secara tidak langsung berdasarkan kemampuan granul pada penataan susunan partikel dalam suatu wadah, sesudah diberi getaran mekanik. Granul dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika 100 ml granul yang telah mengalami pengetapan, pengukuran volume konstan $\leq 20\%$. Indeks pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bentuk granul, kerapatan, dan ukuran granul.



Gambar 9. Histogram indeks pengetapan granul ekstrak sirih dengan variasi Manitol : Sorbitol.

Dilihat dari hasil histogram (gambar 9) menunjukkan formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20% menghasilkan indeks pengetapan sebesar 6,20%, kemudian formula II dengan proporsi Manitol 85% : Sorbitol 15% menghasilkan indeks pengetapan sebesar 7,60%, sedangkan formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10% menghasilkan indeks pengetapan sebesar

9,00%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dapat menurunkan indeks pengetapan granul ekstrak daun sirih. Dari ketiga formula memenuhi syarat karena memiliki indeks pengetapan $\leq 20\%$. Formula III memiliki indeks pengetapan paling kecil, sehingga dapat disimpulkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dapat menurunkan nilai indeks pengetapan granul ekstrak daun sirih.

Hasil analisis statistik (lampiran 8) menunjukkan index pengetapan yang mempunyai data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi $0,806 > 0,05$ dan mempunyai nilai signifikansi $0,379 > 0,05$ data homogen. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $0,001 < 0,05$ maka ketiga formula tersebut mempunyai index pengetapan yang berbeda signifikan. Hal ini menunjukkan dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol mempengaruhi index pengetapan. Hasil data analisis perbedaan signifikan tersebut ditunjukkan pada formula III mempunyai perbedaan signifikan terhadap formula I. Formula II berbeda tidak signifikan terhadap formula I. Hal ini dikarenakan indeks pengetapan formulasi I mempunyai nilai lebih besar dan mempunyai rentang yang jauh terhadap indeks pengetapan formula III mengandung lebih banyak sorbitol daripada formula I. Granul yang mempunyai kenaikan konsentrasi sorbitol lebih banyak mempunyai nilai waktu alir cepat daripada granul yang mempunyai kenaikan konsentrasi manitol lebih besar sehingga mempunyai keteraturan yang baik dan tidak memerlukan waktu banyak untuk menata diri, akibatnya granul lebih cepat dan lebih mudah mengalir. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kadar manitol-sorbitol dalam tablet kunyah dapat mempengaruhi indeks pengetapan.

F. Tablet Kunyah Ekstrak Sirih

Pembuatan tablet kunyah ekstrak daun sirih dilakukan dengan menggunakan mesin tablet single punch, dengan bobot total tablet 2 gram



Gambar 10. Tablet kunyah dari ketiga formula dengan variasi bahan pengisi Manitol : Sorbitol.

G. Hasil Evaluasi Sifat Fisik Tablet Kunyah Ekstrak Sirih

Tablet kunyah yang telah dibuat kemudian dilakukan uji sifat fisiknya meliputi keseragaman bobot, kekerasan dan kerapuhan, uji ini dilakukan tidak hanya untuk mengetahui kualitas dari tablet yang dibuat tetapi sekaligus untuk mengembangkan formulasi tablet secara optimal.

Tabel V. Hasil sifat tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi bahan pengisi manitol : sorbitol

Parameter	F I	F II	F III
Bobot rata-rata (g)	2,06 ± 0,02	2,02 ± 0,01	2,02 ± 0,01
CV (%)	0,97%	0,49%	0,49%
Kekerasan (kg)	8,92 ± 0,60	9,65 ± 1,41	11,58 ± 1,35
Kerapuhan (%)	1,17 ± 0,07	1,02 ± 0,05	0,72 ± 0,08

Keterangan:

Formula I : Formula dengan variasi Manitol 90% : Sorbitol 10%

Formula II : Formula dengan variasi Manitol 85% : Sorbitol 15%

Formula III : Formula dengan variasi Manitol 80% : Sorbitol 20%

Evaluasi sifat tablet kunyah ekstrak sirih yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Keseragaman bobot tablet

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik tidaknya produk tablet. Sebelum proses produk tablet, bobot tablet harus diperiksa secara rutin untuk memastikan bahwa tablet yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Faktor-faktor yang memengaruhi keseragaman bobot tablet

antara lain: sifat alir granul, distribusi ukuran granul, bahan tambahan lain dan kondisi peralatan tablet.

Kenaikan nilai CV terjadi pada formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10%, namun pada formula II Manitol 85% : Sorbitol 15% dan formula III Manitol 80% : Sorbitol 20% terjadi penurunan nilai CV. Data keseragaman bobot berkaitan dengan sifat alir granul, sifat alir yang baik terdapat pada sorbitol mengakibatkan 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 pada manitol akan menyebabkan granul yang masuk ke dalam ruang pencetakan bervariasi sehingga pada nantinya didapat bobot tablet yang bervariasi. Formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10% memiliki nilai koefisien variasi yang paling besar, hal ini dikarenakan ada kenaikan konsentrasi manitol menyebabkan sifat alir yang kurang baik, sehingga granul yang masuk ke ruang pencetakan (*die*) bervariasi. Adanya variasi granul yang masuk ke dalam *die* menyebabkan tablet yang dihasilkan bobotnya kurang seragam. Dapat disimpulkan bahwa adanya interaksi antara manitol dan sorbitol dapat mempengaruhi keseragaman bobot tablet.

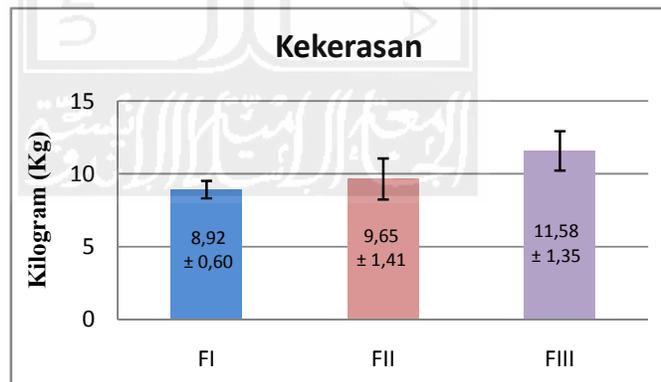
Dari profil koefisien variasi keseragaman bobot dapat dikatakan bahwa semua mempunyai keseragaman bobot yang baik karena mempunyai nilai CV kurang dari 5%. Selain itu hasil perhitungan keseragaman bobot tablet (lampiran 9) seluruh formula memenuhi syarat karena tidak lebih dari 1 tabletpun yang bobotnya menyimpang 10% dari bobot rata-rata dan tidak lebih dari 2 tablet yang bobotnya menyimpang 5% dari bobot rata-rata tablet.

Hasil analisis statistik (lampiran 10) sudut diam granul memiliki nilai signifikansi $0,02 < 0,05$ data terdistribusi normal dan mempunyai nilai signifikansi $0,091 > 0,05$ data homogen. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $0,03 < 0,05$ berarti bahwa ketiga formula mempunyai waktu alir berbeda signifikan. Hal ini berarti dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol menimbulkan perbedaan yang signifikan pada keseragaman bobot tablet. Hasil data pada formula II terhadap formula III menunjukkan perbedaan tidak signifikan ($p > 0,05$), artinya bahwa

variasi yang digunakan di formula II ternyata tidak berpengaruh pada perbedaan hasil dari formula III. Terdapat perbedaan signifikan pada formula I terhadap formula II dan III ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dalam tablet menyebabkan bobot tablet yang sama dan variasi bobot yang kecil karena dipengaruhi sifat alir dan distribusi ukuran granul penyusunnya.

2. Kekerasan tablet

Uji kekerasan tablet dimaksudkan untuk menilai ketahanan tablet terhadap kekuatan mekanik seperti guncangan dan benturan dengan benda lain setelah penabletan, seperti pada proses pengemasan serta pendistribusian sampai ke tangan konsumen. Tingkat kekerasan tablet kunyah ekstrak daun sirih yang diperoleh cukup tinggi karena pada proses penabletan besarnya tekanan yang diberikan sengaja dibuat tinggi. Pada umumnya tablet kunyah memang diformulasikan dengan kekerasan yang tinggi yaitu antara 7-14 kg. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh sifat fisik granul antara lain: porositas, kekuatan ikatan antar granul, ukuran, bentuk dan permukaan granul, serta intragranuler dari pengikat.



Gambar 11. Histogram kekerasan tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi Manitol : Sorbitol.

Dari gambar 11, histogram menunjukkan formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20% mempunyai kekerasan paling besar yaitu 11,58 kg, daripada formula II dengan proporsi Manitol 85% : Sorbitol 15% yaitu 9,65 kg dan formula I Manitol 90% : Sorbitol 10% yaitu 8,92%. Sehingga dengan

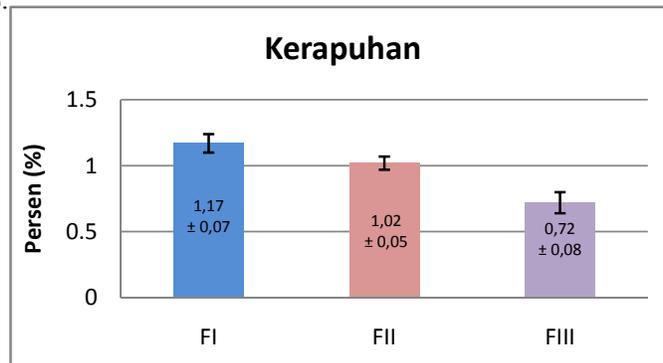
adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dapat meningkatkan kekerasan tablet ekstrak daun sirih. Kenaikan kekerasan terjadi hingga formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20%, namun pada formula I dengan proporsi Manitol 90% : Sorbitol 10% terjadi penurunan kekerasan. Hal ini dikarenakan sorbitol memiliki bentuk dan ukuran granul yang lebih besar daripada manitol sehingga adanya kenaikan konsentrasi sorbitol menyebabkan kekuatan ikatan antar granul semakin kuat sehingga kekerasan semakin meningkat. Tablet dengan bertambahnya konsentrasi sorbitol dalam formula akan memiliki kekerasan yang lebih tinggi karena sorbitol selain sebagai bahan pengisi dan pemanis juga sebagai bahan pengikat.

Hasil analisis statistik (lampiran 11) menunjukkan kekerasan tablet yang mempunyai data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi $0,313 > 0,05$ dan mempunyai data homogen dengan nilai signifikansi $0,006 < 0,05$. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $< 0,05$ berarti bahwa tablet dalam ketiga formula mempunyai kekerasan berbeda signifikan. Hal ini berarti dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol menimbulkan perbedaan yang signifikan pada kekerasan tablet. Hasil data pada formula I terhadap formula II menunjukkan perbedaan tidak signifikan ($p > 0,05$), artinya bahwa variasi yang digunakan di formula I ternyata tidak berpengaruh pada perbedaan hasil dari formula II. Terdapat perbedaan signifikan pada formula III terhadap formula I dan II ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dalam tablet menyebabkan kekerasan tablet semakin meningkat karena dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran granul serta kekuatan ikatan antar granul.

3. Kerapuhan tablet

Kekuatan fisik pada kerapuhan berperan untuk melawan guncangan mekanik adalah kekuatan fisik dari bagian luar tablet. Dengan demikian mudah dimengerti mengapa tablet yang kekerasannya tinggi mempunyai tingkat kerapuhan yang lebih rendah. Tablet yang keras, permukaan luarnya sangat kuat sehingga tahan terhadap guncangan mekanik. Kehilangan berat setelah pengujian lebih kecil dari 0,5 sampai 1% masih dapat dibenarkan. Sedangkan dari data yang didapat menunjukkan bahwa formula III memenuhi syarat

kerapuhan tablet yang baik karena % bobot yang hilang selama uji kerapuhan kurang dari 1%.



Gambar 12. Histogram kerapuhan tablet kunyah ekstrak sirih dengan variasi Manitol : Sorbitol.

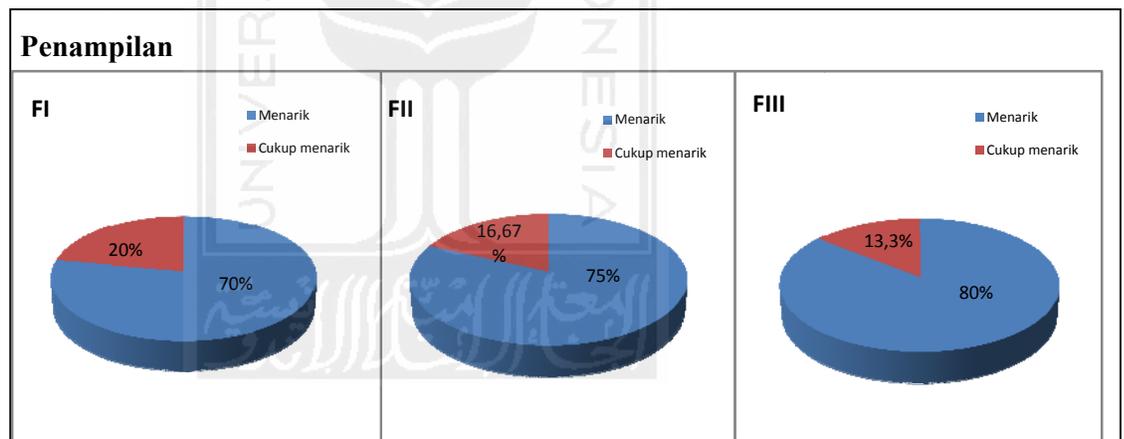
Dari gambar 12, histogram menunjukkan tingkat kerapuhan mempunyai hubungan linier dengan tingkat kekerasannya. Formula III dengan proporsi Manitol 80% : Sorbitol 20% mempunyai kerapuhan paling rendah yaitu 0,72%, daripada formula II dengan proporsi Manitol 85% : Sorbitol 15% yaitu 1.02% dan formula I Manitol 90% : Sorbitol 10% yaitu 1,17%. Adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dapat menurunkan kerapuhan tablet ekstrak daun sirih. Hal ini dikarenakan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol menyebabkan ikatan antar granul semakin kuat sehingga tablet tidak mudah rapuh, manitol mempunyai sifat dapat menurunkan kekerasan tablet sehingga tablet menjadi lebih rapuh,. Dari ketiga formulasi tersebut yang dikatakan dapat memenuhi syarat adalah formula III karena memiliki kerapuhan yang lebih rendah daripada formula yang lain. Formulasi dengan proporsi konsentrasi sorbitol lebih banyak akan memiliki % kerapuhan yang rendah karena sorbitol akan meningkatkan kekerasan tablet.

Hasil analisis statistik (lampiran 12) kerapuhan tablet memiliki nilai signifikansi $0,908 > 0,05$ data terdistribusi normal dan mempunyai nilai signifikansi $0,587 > 0,05$ data homogen. Analisis variasi ANOVA *one way* menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $< 0,05$ berarti bahwa ketiga formula mempunyai kerapuhan yang berbeda signifikan. Hal ini berarti dengan adanya variasi konsentrasi manitol dan sorbitol menimbulkan perbedaan yang signifikan pada kerapuhan tablet. Hasil data terdapat perbedaan signifikan pada

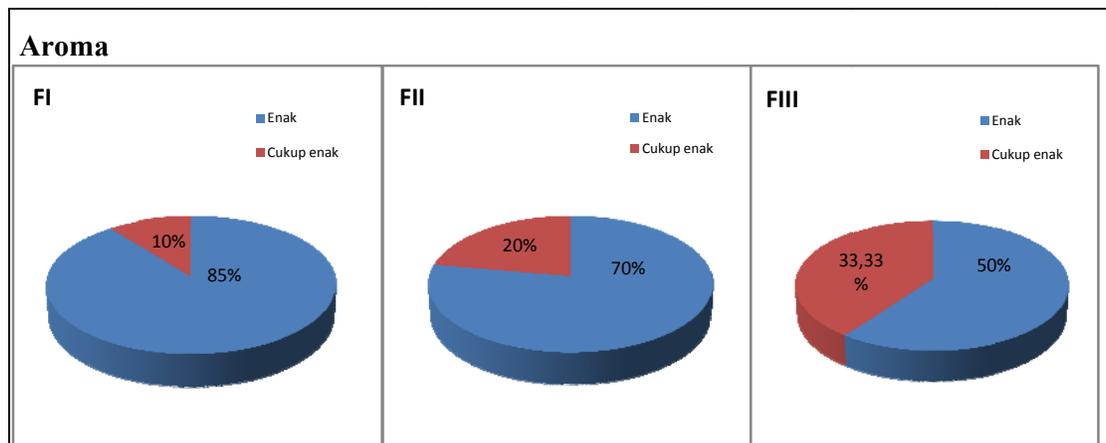
formula III terhadap formula I dan II ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol dalam tablet menyebabkan kerapuhan tablet menurun karena dipengaruhi oleh ikatan antar granul yang kuat sehingga meningkatkan kekerasan tablet pula.

H. Tanggapan Rasa

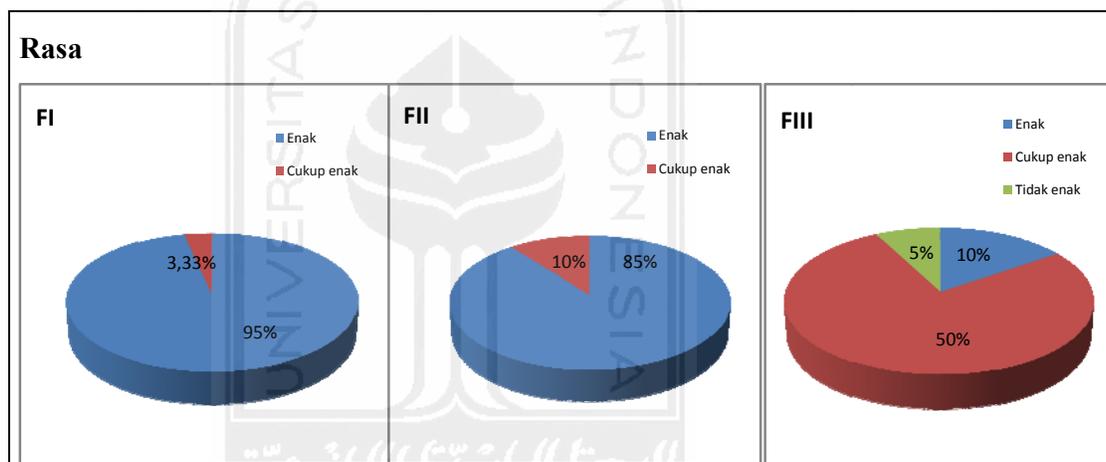
Uji tanggapan rasa perlu dilakukan karena dengan adanya uji ini dapat dilihat sejauh mana penerimaan responden terhadap tablet kunyah yang dibuat, apakah minat dan kepuasan terhadap tablet kunyah ekstrak daun sirih ini bagus atau kurang disukai juga bertujuan untuk membandingkan tablet pada formula mana yang paling besar penerimaannya. Dengan menggunakan responden maka nantinya akan diketahui tablet kunyah ini memenuhi syarat atau tidak. Dalam penelitian ini menggunakan sampel konsumen sebanyak 20 responden, ibu-ibu dengan gigi sehat (usia 35-50 tahun).



Gambar 13. Tanggapan responden terhadap penampilan formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.



Gambar 14. Tanggapan responden terhadap aroma formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.



Gambar 16. Tanggapan responden terhadap rasa formula tablet kunyah ekstrak daun sirih.

Keterangan:

F I : Formula I dengan variasi Manitol 90% : Sorbitol 10%

F II : Formula II dengan variasi Manitol 85% : Sorbitol 15%

F III : Formula III dengan variasi Manitol 80% : Sorbitol 20%

Tidak menarik/ tidak enak = 1 point

Cukup menarik/ cukup enak = 2 point

Menarik/ enak = 3 point

Rasa suatu produk dianggap menjadi faktor pendukung kepuasan konsumen terhadap hasil produk. Rasa dalam hal ini adalah tingkat kemanisan bahan pemanis yang digunakan, selain aman juga dapat menutup rasa yang tidak enak dari ekstrak atau kandungan senyawa aktif tanpa merubah

khasiatnya. Pemanis yang digunakan pada penelitian ini adalah manitol dan sorbitol. Manisnya manitol kira-kira 70% dari manisnya gula.

Hasil uji tanggapan rasa menunjukkan bahwa 95% responden menyukai formula I karena manis dan hanya 3,3% menyatakan cukup manis. Pada formula II sebanyak 85% menyatakan formula manis dan 10% memilih cukup manis. Formula III menunjukkan 10% menyatakan manis, 50% memilih cukup manis dan terdapat 5% memilih tidak manis. Formula I cenderung disukai karena rasa manisnya yang sesuai. Selain itu didukung aroma daun sirih yang sudah hilang dan penampilan tablet yang cukup menarik. Formula III kurang disukai karena rasanya yang tidak manis dan aroma ekstrak yang masih terasa dalam tablet kunyah.

Formula III mempunyai penampilan fisik tablet yang menarik seperti dinyatakan oleh 70% responden, berkaitan dengan kekerasan yang menentukan penampilan tablet. Selain itu, berdasarkan hasil uji ternyata kenaikan konsentrasi manitol dan sorbitol berpengaruh terhadap sifat fisik granul dan tablet kunyah. Semakin tinggi kenaikan konsentrasi sorbitol yang digunakan maka dapat meningkatkan kekerasan tablet sehingga tekstur tablet menjadi lebih baik. Manitol mempunyai sifat dapat menurunkan kekerasan tablet sehingga tablet menjadi lebih rapuh, tetapi manitol tingkat kemanisannya lebih manis dibanding sorbitol.

Responden menyatakan bahwa 95% rasa dari tablet formula I lebih manis walaupun segi penampilan fisiknya 20% responden menyatakan penampilan cukup menarik dan 85% responden menyatakan aroma ekstrak daun sirih sudah tidak terasa pada formula tablet kunyah ini. Hal ini dikarenakan sifat dari manitol yang mampu memberikan rasa manis yang lebih daripada sorbitol, rasa dingin dan enak dimulut, sehingga adanya kenaikan manitol dalam formulasi memberikan nilai tanggapan rasa yang paling besar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa granul semua formula memiliki sifat fisik yang baik dan sifat fisik tablet baik yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ada. Dilihat dari segi penampilan fisik tablet formula III lebih *acceptable* dibanding formula yang lainnya, tetapi dari segi rasa dari variasi bahan pemanis yang digunakan terdapat responden yang

menyatakan tidak manis. Formula I cenderung banyak disukai oleh responden karena rasa lebih manis (95%) sehingga dapat menutupi rasa dan aroma dari ekstrak daun sirih yang tidak enak. Penelitian ini diharapkan dari adanya variasi bahan pengisi sekaligus sebagai bahan pemanis tersebut dapat saling melengkapi kekurangan dari sifat fisik dan rasa dalam hal meningkatnya minat konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

I. Kromatografi Lapis Tipis

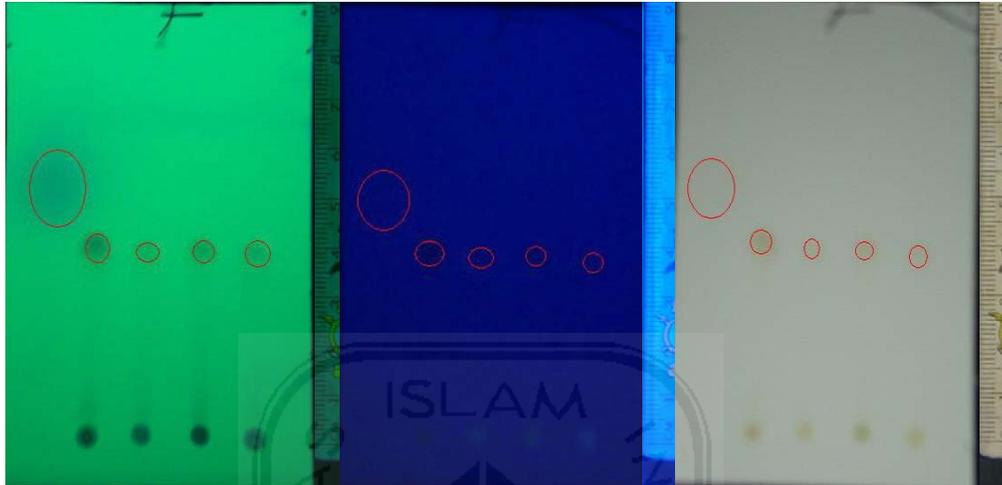
Uji KLT menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ yang akan berfluoresensi pada panjang gelombang 254 nm, untuk fase gerak digunakan campuran toluena-etil asetat (70 : 30 v/v), sebagai pembanding digunakan pembanding fenol. Pengujian dilakukan terhadap ekstrak kental, tablet formula I, II, dan III dimana ekstrak dilarutkan dengan metanol kemudian divortex selama 2 menit supaya pelarut dengan senyawa dapat tercampur secara homogen dan sentrifuse selama 2 menit dan diambil supernatannya kemudian ditotolkan, demikian pula untuk tablet formula I, II, dan III. Bercak diamati dibawah sinar UV 254 nm dan 366 nm.

Tabel VI. Data hasil kromatografi lapis tipis ekstrak dan tablet deteksi dibawah sinar UV 254 nm, 366 nm, dan Visibel

Komponen	hRf	Deteksi			Penyemprotan
		Sinar UV 254 nm	Sinar UV 366 nm	Sinar UV-Vis	
Pembanding	71	Ungu Lembayung	Meredam	Meredam	Tanpa penyemprotan
Ekstrak	56	Ungu Lembayung	Meredam	Kuning	Tanpa penyemprotan
Formula I	54	Ungu Lembayung	Meredam	Kuning	Tanpa penyemprotan
Formula II	53	Ungu Lembayung	Meredam	Kuning	Tanpa penyemprotan
Formula III	52	Ungu Lembayung	Meredam	Kuning	Tanpa penyemprotan

Dari harga Rf yang dihasilkan pada senyawa pembanding fenol tidak berbeda jauh antara ekstrak, tablet formula I, II, dan III sehingga, dapat dikatakan bahwa ekstrak masih mengandung senyawa fenol dan juga bahwa proses penabletan tidak menyebabkan kerusakan pada kandungan zat aktif pada daun

sirih. Selain itu, adanya variasi konsentrasi manito-sorbitol tidak menyebabkan perbedaan pada kandungan zat aktif ekstrak yang dihasilkan. Maka dapat dikatakan bahwa ekstrak dan tablet mengandung senyawa fenol (yaitu *chavicol*).



Gambar 16. Hasil uji kromatografi lapis tipis ekstrak dan tablet di bawah sinar UV 254, 366 nm dan visible

Keterangan:

Fase gerak : campuran toluena-etil asetat (70 : 30 v/v)

Fase diam : silika gel GF₂₅₄

E : ekstrak kental infusa sirih

P : pembanding fenol

FI : Tablet formula I

FII : Tablet formula II

FIII : Tablet formula III

(i): Sinar UV 254 nm

(ii): Sinar UV 366 nm

(iii): Sinar UV-Vis

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kadar manitol dan sorbitol berpengaruh terhadap sifat fisik granul dan tablet kunyah ekstrak daun sirih yaitu dengan adanya kenaikan konsentrasi sorbitol yang digunakan sebagai bahan pengisi tablet kunyah ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) berpengaruh terhadap sifat fisik tablet kunyah maka waktu alir semakin meningkat sehingga kekerasan tablet juga dapat meningkat, sedangkan kerapuhan menjadi berkurang.
2. Berdasarkan uji tanggapan rasa formula I (Manitol 90% : Sorbitol 10%) merupakan formula yang paling disukai. Dari penampilan fisik formula III (Manitol 80% : Sorbitol 20%) lebih *acceptable* dibanding formula lain tetapi memiliki rasa yang tidak enak.

B. Saran

1. Perlu penambahan *coloring agent* dan *flavoring agent* pada tablet kunyah agar penampilan lebih menarik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar zat aktif dalam sediaan secara kuantitatif serta uji efektivitas tablet kunyah yang dihasilkan.
3. Perlu penambahan bahan pengikat untuk peningkatan formulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Siswandono, 1994, *Kimia Medisinal I*, edisi II, Fakultas Farmasi Universitas Erlangga, Surabaya 34
- (2) Sudarsono, Pudjorinto, A., dan Gunawan D., 1996, *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-sifat dan Penggunaan*, Pusat Penelitian Obat Tradisional Univeritas Gajah Mada, Yogyakarta, 104
- (3) Budisantoso, H., 1998, *Tanaman Obat Keluarga 1*, Kanisius, Yogyakarta, 67-68
- (4) Pratiwi, Rini., 2005, Perbedaan daya hambat terhadap Streptococcus mutans dari beberapa pasta gigi yang mengandung herbal, *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*, Vol. 38, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar, 64-67
- (5) Nalina, T and Rahim, Z.H.A., 2007, The Crude Aqueous Extract of Piper betle L. and its Antibacterial Effect Towards Streptococcus mutans, *American Journal of Biotechnology and Biochemistry* 3, 10-15
- (6) Anonim, 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi Keempat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia , Jakarta, 519, 688, 756
- (7) Mulyono dan Mulyanti, 2003, *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab Dari Masa Ke Masa*, Edisi I , Agromedia pustaka, Jakarta 1-69
- (8) Wijayakusuma, H.M., 1983, *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*, Edisi I, Pustaka Pratiwi, T., Rini, Jakarta
- (9) Anonim, 1977, *Materia Medika*, Edisi V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Jakarta 146
- (10) Anonim, 2010, Karies Gigi, http://id.wikipedia.org/wiki/Karies_gigi.html (diakses 6 Januari 2010).
- (11) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta 1-117
- (12) Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Diterjemahkan Oleh Kosasih Padmawinata dan Irwan Sudiro, Penerbit ITB, Bandung 1-17, 3-31
- (13) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan pertama, Depkes RI, Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan, direktorat Pengawas Obat Tradisional, Jakarta, 5-6
- (14) Voigt. R, 1984 , *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, Diterjemahkan oleh Noerono, S., UGM Press, Yogyakarta 202-208, 215-219, 559, 570

- (15) Sutardi, H., Mangundjaja, S., Apriati, Y., 2001, Pengaruh Sorbitol dalam Permen terhadap Populasi *Streptococcus mutans* dalam Saliva, *Majalah Kedokteran Gigi Dental Journal*, Vol. 34, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, 1-7
- (16) Banker, G.S., and Anderson N.R., 1989, *Tablet*, dalam Lachman L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Alih Bahasa: Siti Suyatmi, Jilid I, Edisi III, Universitas Indonesia, Jakarta, 650-655, 690, 697, 700, 703-704, 712
- (17) Daruwala, J.B., Mendes, R.W., dan Anaeboman, A.O., 1989, Chewable Tablets dalam Liberman, H.A., Lachman, L., dan Schwartz, J.B., *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Second edition, Revised and expanded, Vol 1, Marcel Dekker Inc., New York, 161, 367-415
- (18) Ansel, H.C, 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Penerbit Universitas Indonesia., Jakarta, 255, 261, 269, 281-282
- (19) Armtroug, N.A., 2006, Manitol in Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Owen, S.C., (Eds), *Hand Book of Pharmaceutical Excipients*, American Pharmaceutical Association, Washington DC, 449-452
- (20) Anonim, 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi Ketiga, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta , 6-7, 354
- (21) Backer C.A. & Bakhuizen van der Brink, R.C., 1965, *Flora of Java II*, N. V. P., Noordhoff, Groningen, The Netherland
- (22) Fassihi, A.R., Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weigh Variation in *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 12., Marcel Dekkar, Africa, 1947
- (23) Fonner, D.E., Anderson, H.R., 1986, Granulation and Tablet Characterystics in Liberman, H.A., and Lachman *Pharmaceutical Dosage Forms Tablets*, Vol.2 (Eds), Marcel Dekker Inc, New York, 226.
- (24) Rankell, A.S., Liebernab, H.A., and Schiffmann; R.F., 1989, *Pengeringan*, dalam Lachman L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Alih Bahasa: Siti Suyatmi, Jilid I, Edisi III, Universitas Indonesia, Jakarta, 128-132, 140-142
- (25) Pulungan, H., 2004, *Membuat Effervescent Tanaman Obat*, Trubus agrisarana, Surabaya: 18-19

- (26) Fudholi, A., *Metodologi Formulasi dalam Kompresi Direk*. Medika, no 7, thn 9, 586-593
- (27) Anonim, 2010, *Aspartam*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Aspartam.html> (diakses 15 Juli 2010).



Lampiran 3: Perhitungan dosis ekstrak

Data ekstrak:

Berat serbuk daun sirih = 1.8 Kg

Infusa = 18 L

Berat ekstrak kental = 437.4 g

Dari 1.8 Kg daun sirih didapatkan 437.4 g ekstrak kental.

1,8 kg ~ 437,5 g ekstrak kental

Dosis empiris digunakan 7 lembar daun sirih untuk dewasa

Berat kering 7 lembar daun sirih = 2 g

7 lembar daun sirih basah ~ 2 g daun sirih kering

$$1,8 \text{ kg} = \frac{1800 \text{ g}}{2 \text{ g}}$$

$$= 900 \text{ x pakai}$$

$$\text{Dosis} = \frac{437,4 \text{ g}}{900}$$

$$= 486 \text{ mg}$$

Dosis untuk dewasa 7 lembar daun sirih = 486 mg ekstrak kental

Tiap tablet yang akan dibuat mengandung 486 mg ekstrak kental

Jadi dosis untuk pemakaian = dewasa 1 x sehari 1 tablet

Lampiran 4: Hasil uji kekentalan ekstrak kental daun sirih

Replikasi	Kekentalan d.ps
1	500
2	525
3	550
4	600
5	625
$X \pm SD$	$560 \pm 51,84$



Lampiran 5: Hasil uji sifat fisik granul

a. Data waktu alir

Replikasi	Waktu alir (detik)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	6,9	6,34	5,69
2	6,35	6,27	5,64
3	6,14	6,26	5,53
4	6	6,27	5,49
5	6,94	6,26	5,25
$\bar{x} \pm SD$	$6,46 \pm 0,43$	$6,28 \pm 0,03$	$5,52 \pm 0,17$

b. Data sudut diam

Rep	Formula I			Formula II			Formula III		
	h (cm)	r (cm)	α (°)	h (cm)	r (cm)	α (°)	h (cm)	r (cm)	α (°)
1	4	5,5	36,03	3,8	6,25	31,3	3,8	6,25	31,3
2	3,8	6,5	32,35	3,5	6,25	29,25	3,5	6,25	29,25
3	4	6,5	33,69	3,9	6,5	30,96	3,5	6,5	28,3
4	3,9	6,5	33,02	3,8	6,25	31,3	3,6	6,25	29,95
5	3,9	6,5	33,02	3,8	6,5	30,31	3,5	6,25	29,25
\bar{x}	-	-	33,62	-	-	30,62	-	-	29,61
SD	-	-	1,42	-	-	0,78	-	-	1,11

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

Dimana : α = Sudut diam yang dibentuk granul

h = Tinggi kerucut

r = Jari-jari penyangga

c. Data pengetapan

Replikasi	Indeks pengetapan (%)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	8	7	7
2	9	8	6
3	9	8	6
4	9	6	5
5	10	9	7
$\bar{x} \pm SD$	$9,00 \pm 0,71$	$7,60 \pm 1,14$	$6,20 \pm 0,84$

$$T\% = \frac{(V_0 - V_k)}{V_0} \times 100\%$$

Dimana : V_0 = Volume awal

V_k = Volume konstan

$T\%$ = Indeks pengetapan



Lampiran 6: Hasil analisis statistik waktu alir

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	WKTALIR
N		15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	6,0887
	Std. Deviation	,84515	,49161
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,170
	Positive	,215	,164
	Negative	-,215	-,170
Kolmogorov-Smirnov Z		,833	,657
Asymp. Sig. (2-tailed)		,492	,781

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

WKTALIR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13,362	2	12	,001

ANOVA

WKTALIR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,512	2	1,256	17,289	,000
Within Groups	,872	12	,073		
Total	3,384	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: WKTALIR

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	,1860	,17046	,537	-,2688	,6408
	formula3	,9460*	,17046	,000	,4912	1,4008
formula2	formula1	-,1860	,17046	,537	-,6408	,2688
	formula3	,7600*	,17046	,002	,3052	1,2148
formula3	formula1	-,9460*	,17046	,000	-1,4008	-,4912
	formula2	-,7600*	,17046	,002	-1,2148	-,3052

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

WKTALIR

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula3	5	5,5200	
formula2	5		6,2800
formula1	5		6,4660
Sig.		1,000	,537

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 7: Hasil analisis statistik sudut diam

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	SDTDIAM
N		15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	31,2853
	Std. Deviation	,84515	2,06375
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,164
	Positive	,215	,164
	Negative	-,215	-,095
Kolmogorov-Smirnov Z		,833	,635
Asymp. Sig. (2-tailed)		,492	,816

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

SDTDIAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,266	2	12	,771

ANOVA

SDTDIAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43,521	2	21,760	16,213	,000
Within Groups	16,106	12	1,342		
Total	59,627	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SDTDIAM

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	2,9980*	,73272	,004	1,0432	4,9528
	formula3	4,0120*	,73272	,000	2,0572	5,9668
formula2	formula1	-2,9980*	,73272	,004	-4,9528	-1,0432
	formula3	1,0140	,73272	,379	-,9408	2,9688
formula3	formula1	-4,0120*	,73272	,000	-5,9668	-2,0572
	formula2	-1,0140	,73272	,379	-2,9688	,9408

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

SDTDIAM

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula3	5	29,6100	
formula2	5	30,6240	
formula1	5		33,6220
Sig.		,379	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 7: Hasil analisis statistik sudut diam

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	SDTDIAM
N		15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	31,2853
	Std. Deviation	,84515	2,06375
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,164
	Positive	,215	,164
	Negative	-,215	-,095
Kolmogorov-Smirnov Z		,833	,635
Asymp. Sig. (2-tailed)		,492	,816

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

SDTDIAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,266	2	12	,771

ANOVA

SDTDIAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43,521	2	21,760	16,213	,000
Within Groups	16,106	12	1,342		
Total	59,627	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SDTDIAM

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	2,9980*	,73272	,004	1,0432	4,9528
	formula3	4,0120*	,73272	,000	2,0572	5,9668
formula2	formula1	-2,9980*	,73272	,004	-4,9528	-1,0432
	formula3	1,0140	,73272	,379	-,9408	2,9688
formula3	formula1	-4,0120*	,73272	,000	-5,9668	-2,0572
	formula2	-1,0140	,73272	,379	-2,9688	,9408

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

SDTDIAM

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula3	5	29,6100	
formula2	5	30,6240	
formula1	5		33,6220
Sig.		,379	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 8: Hasil analisis statistik penetapan

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	PENGETAP
N		15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	7,6000
	Std. Deviation	,84515	1,45406
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,166
	Positive	,215	,131
	Negative	-,215	-,166
Kolmogorov-Smirnov Z		,833	,641
Asymp. Sig. (2-tailed)		,492	,806

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

PENGETAP

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,054	2	12	,379

ANOVA

PENGETAP

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19,600	2	9,800	11,760	,001
Within Groups	10,000	12	,833		
Total	29,600	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PENGETAP

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	1,4000	,57735	,076	-,1403	2,9403
	formula3	2,8000*	,57735	,001	1,2597	4,3403
formula2	formula1	-1,4000	,57735	,076	-2,9403	,1403
	formula3	1,4000	,57735	,076	-,1403	2,9403
formula3	formula1	-2,8000*	,57735	,001	-4,3403	-1,2597
	formula2	-1,4000	,57735	,076	-2,9403	,1403

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

PENGETAP

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula3	5	6,2000	
formula2	5	7,6000	7,6000
formula1	5		9,0000
Sig.		,076	,076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 9: Hasil uji keseragaman bobot tablet

Tablet	Bobot (g)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	2,008	2,024	2,016
2	2,058	2,027	2,003
3	2,059	2,028	2,041
4	2,067	2,037	2,029
5	2,098	2,029	2,021
6	2,046	2,012	2,017
7	2,043	2,001	2,04
8	2,082	2,035	2,012
9	2,067	2,032	2,052
10	2,078	2,031	2,024
11	2,071	2,035	2,029
12	2,06	2,036	2,054
13	2,025	2,013	2,036
14	2,074	2,023	2,013
15	2,041	2,039	2,009
16	2,065	2,019	2,022
17	2,065	2,027	2,01
18	2,059	2,021	2,005
19	2,075	2,022	2,016
20	2,066	2,001	2,026
$\bar{x} \pm SD$	2,06 \pm 0,02	2,02 \pm 0,01	2,02 \pm 0,01
CV (%)	0,97%	0,49%	0,49%

$$CV (\%) = (SD/X) \cdot 100\%$$

Keterangan : SD = Standar Deviasi

X = Bobot rata-rata

Lampiran 10: Hasil analisis statistik keseragaman bobot

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	K.BOBOT
N		60	60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	2,0438
	Std. Deviation	,82339	,06062
Most Extreme Differences	Absolute	,221	,240
	Positive	,221	,237
	Negative	-,221	-,240
Kolmogorov-Smirnov Z		1,712	1,860
Asymp. Sig. (2-tailed)		,006	,002

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

K.BOBOT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,497	2	57	,091

ANOVA

K.BOBOT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,040	2	,020	6,469	,003
Within Groups	,177	57	,003		
Total	,217	59			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: K.BOBOT

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	,0558*	,01761	,007	,0134	,0981
	formula3	,0539*	,01761	,009	,0115	,0963
formula2	formula1	-,0558*	,01761	,007	-,0981	-,0134
	formula3	-,0018	,01761	,994	-,0442	,0405
formula3	formula1	-,0539*	,01761	,009	-,0963	-,0115
	formula2	,0018	,01761	,994	-,0405	,0442

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

K.BOBOT

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula2	20	2,0246	
formula3	20	2,0264	
formula1	20		2,0804
Sig.		,994	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

Lampiran 11: Hasil uji kekerasan tablet

Tablet	Kekerasan (kg)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	7,88	8,76	10,44
2	8,45	8,68	10,04
3	8,12	9,44	10,53
4	9,32	12,86	11,83
5	9,85	9,22	10,75
6	8,53	10,33	11,88
7	9,47	7,73	12,84
8	9,32	11,27	10
9	8,55	9,17	10,64
10	8,45	9,62	10,84
11	8,8	11,53	12,15
12	8,64	9,14	12,22
13	9,1	10,57	10,58
14	9,16	9,46	10,53
15	9,46	8,72	13,86
16	9,86	9,21	10,01
17	8,53	11,98	13,54
18	8,91	8,48	12,89
19	9,84	7,24	14,28
20	8,22	9,69	11,79
$\bar{x} \pm SD$	8,92 \pm 0,60	9,65 \pm 1,41	11,58 \pm 1,35

Lampiran 12: Hasil analisis statistik kekerasan tablet

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	KEKERSAN
N		60	60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	10,0533
	Std. Deviation	,82339	1,61762
Most Extreme Differences	Absolute	,221	,124
	Positive	,221	,124
	Negative	-,221	-,077
Kolmogorov-Smirnov Z		1,712	,962
Asymp. Sig. (2-tailed)		,006	,313

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

KEKERSAN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,545	2	57	,006

ANOVA

KEKERSAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	75,463	2	37,731	27,251	,000
Within Groups	78,922	57	1,385		
Total	154,385	59			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KEKERSAN

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	-,7320	,37210	,130	-1,6274	,1634
	formula3	-2,6590*	,37210	,000	-3,5544	-1,7636
formula2	formula1	,7320	,37210	,130	-,1634	1,6274
	formula3	-1,9270*	,37210	,000	-2,8224	-1,0316
formula3	formula1	2,6590*	,37210	,000	1,7636	3,5544
	formula2	1,9270*	,37210	,000	1,0316	2,8224

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

KEKERSAN

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
formula1	20	8,9230	
formula2	20	9,6550	
formula3	20		11,5820
Sig.		,130	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

Lampiran 13: Hasil uji kerapuhan tablet

Rep	Formula I			Formula II			Formula III		
	W0	W1	K%	W0	W1	K%	W0	W1	K%
1	40,46	40,02	1,1	41,2	40,78	1,02	40,49	40,24	0,62
2	39,99	39,48	1,28	40,78	40,87	1,04	40,92	40,58	0,84
3	40,15	39,67	1,16	41,3	40,88	1,09	40,69	40,38	0,76
4	40,07	39,62	1,14	40,87	40,76	0,96	40,94	40,65	0,7
5	40,13	39,65	1,22	41,33	40,28	1	41,15	40,86	0,72
\bar{x}	-	-	1,17	-	-	1,02	-	-	0,72
SD	-	-	0,07	-	-	0,05	-	-	0,08

$$K\% = \frac{W0 - W1}{W0} \times 100\%$$

Dimana:

W0 = Berat tablet awal

W1 = Berat tablet setelah percobaan

K% = % Kerapuhan tablet



Lampiran 14: Hasil analisis statistik kerapuhan tablet

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FORMULA	KERAPUHN
N		15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2,0000	,9766
	Std. Deviation	,84515	,20376
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,146
	Positive	,215	,121
	Negative	-,215	-,146
Kolmogorov-Smirnov Z		,833	,564
Asymp. Sig. (2-tailed)		,492	,908

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

KERAPUHN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,557	2	12	,587

ANOVA

KERAPUHN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,526	2	,263	57,514	,000
Within Groups	,055	12	,005		
Total	,581	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KERAPUHN

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula1	formula2	,1580*	,04278	,008	,0439	,2721
	formula3	,4521*	,04278	,000	,3379	,5662
formula2	formula1	-,1580*	,04278	,008	-,2721	-,0439
	formula3	,2941*	,04278	,000	,1799	,4082
formula3	formula1	-,4521*	,04278	,000	-,5662	-,3379
	formula2	-,2941*	,04278	,000	-,4082	-,1799

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

KERAPUHN

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
formula3	5	,7279		
formula2	5		1,0220	
formula1	5			1,1800
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 15: Angket Uji Tanggapan Rasa Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih

**ANGKET UJI TANGGAPAN RASA
TABLET KUNYAH EKSTRAK DAUN SIRIH**

Petunjuk pengisian :

1. Isilah data anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang tersedia untuk tiap formula dengan ketentuan sebagai berikut:
 - (1) Tidak menarik/ tidak enak
 - (2) Cukup menarik/ cukup enak
 - (3) Menarik/ enak

Identitas responden :

Nama :
Usia :
Alamat :
Pekerjaan :

Formula	Kriteria	Penilaian		
		1	2	3
F I	Penampilan			
	Aroma			
	Rassa			
F II	Penampilan			
	Aroma			
	Rasa			
F III	Penampilan			
	Aroma			
	Rasa			

~ Terima Kasih ~

Lampiran 16: Hasil uji tanggapan rasa

No.	Nama / usia	Penampilan			Aroma			Rasa		
		F I	F II	F III	F I	F II	F III	F I	F II	F III
1	Riya/ 48 thn	3	3	3	3	3	2	3	3	2
2	Warjilah/ 47 thn	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	Dina/ 37 thn	3	3	3	3	2	2	3	3	2
4	Jumiati/ 50 thn	3	3	3	3	3	3	3	3	2
5	Ngatiem/ 48 thn	3	3	3	3	3	2	3	3	2
6	Rini/ 40 thn	3	3	3	2	2	2	3	2	1
7	Warsi/ 45 thn	2	3	3	3	2	2	3	3	2
8	Sumartini/ 47 thn	2	2	2	2	3	3	3	3	2
9	Yuli/ 39 thn	2	2	2	3	3	3	3	3	2
10	Reta/ 43 thn	3	3	3	3	3	2	3	3	2
11	Momi/ 36 thn	3	3	3	3	3	3	3	3	2
12	Rosmini/ 46 thn	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Wati/ 43 thn	3	3	3	3	3	3	3	3	2
14	Nuri/ 50 thn	2	2	2	2	2	2	3	3	3
15	Yani/ 42 thn	3	3	3	3	2	2	3	3	2
16	Tatik/ 41 thn	2	2	2	3	3	3	3	3	2
17	Ika/ 36 thn	2	2	3	3	3	3	3	3	2
18	Yamtini/ 49 thn	3	3	3	3	3	2	3	3	2
19	Gianti/ 48 thn	3	3	3	3	2	2	3	2	1
20	Umi/ 38 thn	3	3	3	3	3	3	2	2	1
	\bar{x}	2,7	2,75	2,8	2,85	2,7	2,5	2,95	2,85	1,95
	SD	0,47	0,44	0,41	0,37	0,47	0,52	0,22	0,36	0,51

Lampiran 17: Data Hasil Evaluasi Granul dan Tablet

No	Uji	Hasil			Persyaratan Literatur	Kesimpulan
		F1	F2	F3		
1	Waktu alir (detik)	6,46 ± 0,43	6,28 ± 0,3	5,52 ± 0,17	< 10 detik	Sifat alir baik
2	Sudut diam (°)	33,62 ± 1,27	30,62 ± 0,78	29,61 ± 1,11	25°-45°	Sifat alir baik
3	Pengetapan (%)	9,00 ± 0,71	7,60 ± 1,14	6,20 ± 0,84	< 20%	Sifat alir baik
4	Bobot rata-rata tablet (mg)	2,06 ± 0,02	2,02 ± 0,01	2,02 ± 0,01	tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 5% atau tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 10%.	Memenuhi persyaratan
	(CV)	0,97%	0,49%	0,49%	< 2%	Memenuhi persyaratan
5	Kekerasan (Kg)	8,92 ± 0,60	9,65 ± 1,41	11,58 ± 1,35	8 - 12 Kg	Memenuhi persyaratan
6	Kerapuhan (%)	1,17 ± 0,07	1,02 ± 0,05	0,72 ± 0,08	< 1%	Memenuhi persyaratan