

**FORMULASI TABLET KUNYAH DENGAN MINYAK
ATSIRI JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella
Microcarpa*) DENGAN VARIASI PEMANIS MONITOL**

Proposal Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh :

CYNDI MEILA CLARITA

19121015

YAYASAN AL FATHAH

**SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL
Proposal Karya Tulis Ilmiah
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Aina Fatkhil Haque, M.Farm.,Apt)
NIDN : 0217118801

(Densi Selpia Sopianti.,M.Farm.,Apt)
NIDN : 0214128501

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tepat pada waktunya. Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Aina Fatkhqil, M. Farm., Apt Selaku Pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Ibu Densi Selpia Sopianti, M. Farm., Apt selaku pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dan selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu.
3. Bpak Tri Yanuarto, M. Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku Ketua Yayasan Al-Fathah Bengkulu.
5. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fathah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu.

6. Rekan-rekan seangkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi Akademik	4
1.5.2 Bagi Penelitian Lanjutan.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Teori	5
2.1.1 Tanaman Jeruk Kalamansi	5
2.1.2 Klasifikasi Jeruk Kalamansi.....	6
2.1.3 Buah jeruk kalamansi.....	6
2.1.4 Minyak Atsiri	7
2.1.5 Sifat-sifat Minyak Atsiri.....	11
2.1.6 Kegunaan Minyak Atsiri.....	12
2.1.7 Tablet.....	14
2.1.8 Tablet Kunyah.....	17
2.1.9 Metode Pembuatan Tablet.....	20
2.1.10 Masalah Dalam Pembuatan Tablet.....	22
2.1.11 Evaluasi Tablet.....	23
2.2 Kerangka Konsep.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2	Alat dan Bahan	27
3.2.1	Alat	27
3.2.2	Bahan.....	27
3.3	Prosedur Kerja.....	27
3.3.1	Metode Penelitian.....	27
3.3.2	Evaluasi Sediaan.....	29
3.3.3	Analisa Data	30
	DAFTAR PUSTAKA.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Rancangan Formulasi Tablet Kunyah Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi .. 28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.tanaman Jeruk Kalamansi (Citrofotunella microcarpa)	5
Gambar 2.Buah Jeruk Kalamansi (Citrofortunella Microcarpa).....	7
Gambar 3.Kerangka Konsep	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekayaan alam hutan tropis Indonesia menyimpan beribu-ribu tumbuhan yang berkhasiat obat. Penggunaan obat-obat tradisional memiliki banyak keuntungan yaitu murah dan mudah didapat, selain itu obat tradisional yang berasal dari tumbuhan dianggap memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya dibandingkan dengan obat-obat sintetik atau kimia (Soedibyo,1998).

Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa*) merupakan hasil pertanian yang penggunaannya lebih sebagai bumbu atau penegas rasa pada berbagai makanan seperti bumbu dapur, pengawet makanan, dan dijadikan sebagai sirup. Jeruk ini terkadang juga dianggap hanya sebagai tanaman hias saja, dan buahnya bukanlah buah yang bisa dimakan sebagai buah segar seperti buah jeruk pada umumnya. Tanaman ini memiliki kelebihan beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai menengah (Ramli dkk,2012)

Minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) memiliki kandungan limonene dan Vitamin C sebagai zat pereduksi kuat yang dapat bertindak sebagai antibakteri dan antioksidan yang efektif dalam mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan.(Elmitra and Noviyanti 2020)

Limonene merupakan sebuah hidrokarbon yang diklasifikasikan sebagai siklus terpene. *Limonene* adalah cairan berwarna pada suhu kamar dengan bau

yang sangat kuat dari jeruk. Dinamakan *limonene* karena diambil nama dari lemon sebagai kulit dari jeruk, seperti berbagai jenis buah jeruk, mengandung banyak sekali senyawa kimia ini (Hidayati 2012).

Limonen mempunyai peran penting dalam karakteristik minyak atsiri. *Limonen* adalah cairan berwarna pada suhu kamar dengan bau yang sangat kuat dari jeruk (Hidayati, 2012). *Limonen* berfungsi untuk aditif bahan makanan, kosmetik, bahan tambahan perasa, aroma tambahan. Limonen sangat bermanfaat jika dapat diambil dari limbah kulit sebagai minyak atsiri.

Kandungan limonen sangat mempengaruhi aroma dari minyak atsiri yang dihasilkan. Senyawa monoterpen siklik mempunyai cincin sederhana dan lebih stabil dengan aroma yang lebih kuat dibandingkan senyawa terpen asiklik. *Limonen* merupakan senyawa monoterpen siklik mayor (Hidayati 2012).

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti sangat tertarik untuk membuat suatu formulasi tablet kunyah dari minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus Microcarpa*), yang akan menjadi lanjutan untuk pengujian berikutnya dalam bentuk sediaan tablet kunyah. Sehingga penelitian ini diberikan judul. “FORMULASI TABLET KUNYAH DENGAN MINYAK ATSIRI JERUK KALAMANSI (*Citrus Microcarpa*) DENGAN VARIASI PEMANIS MONITOL”.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Sampel yang digunakan adalah minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dengan variasi pemanis monitol
- b. Metode pembuatan tablet kunyah menggunakan metode kempa langsung
- c. Evaluasi sifat fisik : uji organoleptis, uji keseragaman ukuran, uji keagaman bobot, uji kerapuhan, dan uji tanggap rasa

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Apakah minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet kunyah dengan variasi pemanis monitol dan dengan metode kempa langsung ?
- b. Apakah tablet kunyah minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) memenuhi semua persyaratan sifat fisik ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

- a. Minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet kunyah dengan variasi pemanis monitol dan dapat dibuat dengan metode kempa langsung
- b. Tablet kunyah minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) memenuhi semua persyaratan sifat fisik.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan dan penambahan pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat dijadikan referensi oleh masyarakat.

1.5.2 Bagi Penelitian Lanjutan

Dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain bahwa minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dapat dijadikan sediaan sediaan formulasi tablet kunyah dengan variasi pemanis monitol.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Bahwa hasil penelitian tablet kunyah dengan minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dan dapat memberikan informasi oleh masyarakat tentang manfaat minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tanaman Jeruk Kalamansi

Tanaman jeruk kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) dikenal juga dengan nama *calamondin* atau *calamansi* (inggris) atau limau katsuri (melayu) merupakan tanaman dalam keluarga *citrus* yang berasal dari suku *Rutaceae* yang telah dikembangkan dan populer diseluruh Asia Tenggara. Tanaman ini merupakan persilangan antara *Citrus Retifulata* dengan *Fortunella Margarita*.



Gambar 1. tanaman Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*)

Pohon jeruk kalamansi mampu tumbuh dengan ketinggian kira-kira 2-7 m, tanaman ini tumbuh tegak dengan batang dan daun mengembang menyamping, memiliki cabang yang padat dan batang berduri dengan struktur akar tunggang. Daun jeruk kalamansi sangat aromatik, berbentuk oval, berwarna hijau gelap,

mengkilat permukaan atasnya, hijau kekuningan dipermukaan bawah dan berukuran 4-7 cm.

2.1.2 Klasifikasi Jeruk Kalamansi

Jeruk Kalamansi memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus
Spesies : *Citrus* sp.

2.1.3 Buah jeruk kalamansi

Buah jeruk kalamansi sangat kaya akan bulir-bulir citrum (sitrut) yang mudah dipisahkan dan mengandung vitamin C. Satu buah jeruk kalamansi memiliki kandungan karbohidrat 3%, mineral 1%, asam askorbat 0,1%, dan asam nitrat 3%, kulitnya kaya akan minyak esensial dan asam askorbat (0,15%).



Gambar 2. Buah Jeruk Kalamansi (Citrofortunella Microcarpa)

Buah jeruk tersusun dari komponen-komponen sebagai berikut :

1. Flavedo, merupakan bagian yang memberikan warna pada kulit jeruk, didalam flavedo terkandung karoten yang memberi sifat warna kuning pada buah jeruk.
2. Albedo, terletak dibawah flavedo. Albedo biasanya mempunyai lapisan yang tebal, putih seperti spon. Kombinasi antara albedo dan flavedo disebut pericarp yang sering dikenal sebagai kulit.
3. Endocarp, merupakan bagian buah yang dapat dimakan, dimana pada endocarp ini terdapat sejumlah segmen didalamnya. Umumnya buah jeruk mempunyai 9-13 segmen. Di bagaian dalam tiap-tiap segmen terdapat kantung sari buah (juice sacs) yang mempunyai membran relatif kuat dan mempunyai dinding sel tipis (Kurniawan, 2008).

2.1.4 Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau *essential oil* yang disebut juga minyak eteris atau minyak terbang (*essential oil, volatile oil*) dipergunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, misalnya pada industri parfum, kosmetik, essence, industri farmas, dan floporring agent. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu

kamar karena titik uapnya rendah tanpa mengalami dekomposisi, rasa getir (*pungent taste*), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air, minyak atsiri merupakan salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang berbentuk karena reaksi (*resin duct*), misalnya terpening dari pohon pinus (Ketaren, 1985). Struktur molekul minyak atsiri sangat kompleks, yang terdiri dari semua jenis atom, termasuk hidrogen, oksigen, dan karbon nitrogen (Widiastuti, 2000).

Minyak asiri / atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial (*essential oil*), minyak aromatik (*aromatic oil*) atau minyak terbang (*volatile oil*) yang dihasilkan oleh tanaman. Minyak atsiri merupakan salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak tersebut di sintesis dalam sel kelenjar pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuluh resin, misalnya minyak terpenin dari pohon pinus. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman dapat juga terbentuk dari hasil degradasi trigliserida oleh enzim atau dapat dibuat secara sintesis (Yamaguchi and Atsuta 2013)

Minyak atsiri merupakan minyak dari tanaman yang komponennya secara umum mudah menguap sehingga banyak yang menyebut minyak terbang. Minyak atsiri disebut juga *etherial oil* atau minyak eteris karena bersifat seperti eter. Dalam bahasa internasional biasa disebut *essential oil* (minyak essen) karena bersifat khas sebagai pemberi aroma/bau (esen). Dalam keadaan segar dan murni minyak

atsiri umumnya tidak berwarna, namun pada penyimpanan yang lama warnanya berubah menjadi lebih gelap (Ketaren, 1985).

Minyak atsiri adalah minyak mudah menguap atau minyak terbang, merupakan campuran dari senyawa yang berwujud cairan yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan (Hardjono, 2004). Tanaman penghasil minyak atsiri di Indonesia tercatat sebanyak kurang lebih 45 jenis tanaman (Mulyadi, 2008).

Secara kimia, terpena minyak atsiri dapat dipilah menjadi dua golongan yaitu monoterpena dan seskuiterpena, berupa isoterpenoid C10 dan C15 yang mempunyai jangka titik didihnya berbeda, titik didih monoterpena 140-180°C sedangkan titik didih seskuiterpena lebih dari 200°C, secara kimia monoterpena dan seskuiterpen dipilah-pilah berdasarkan kerangka karbon dasarnya, dalam setiap golongan dikenal banyak senyawa yang berbeda misal bisabolena, atau bisiklik misalnya β -selinena dan karotol (Harborne, 1987).

Dari 70 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasaran internasional, sekitar 9-12 macam atau jenis minyak atsiri di suplai dari Indonesia. Oleh sebab itu, Indonesia termasuk negara produsen besar yang cukup diandalkan dan menjadi negara pengeksport minyak atsiri dengan kualitas terbaik. Kondisi tersebut disebabkan faktor dan kondisi iklim serta jenis dan tingkat kesuburan tanah yang dimiliki Indonesia, yang sesuai dengan syarat tumbuh dari tanaman nilam (*patchouli*), akar wangi (*vetyver*), kenanga (*cananga*), kayu putih (*cajeput*), serta melati (*yasmin*) (Mangun, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak atsiri, mutu minyak atsiri dipengaruhi oleh berapa faktor, mulai dari pemilihan varietas, kondisi bahan baku, peralatan, metode penyulingan, serta cara penyimpanan produk. Jika semua persyaratan tersebut tidak terpenuhi, hasil dari produk minyak atsiri yang didapat tidak akan sesuai. Berikut beberapa faktor yang mempengaruhi mutu minyak atsiri:

1. Bahan baku

Bahan baku akan menentukan kualitas minyak atsiri. Kondisi bahan yang optimal mempengaruhi mutu minyak atsiri, misalnya cara pemetikan yang sesuai dan penentuan tingkat ketuan bahan.

2. Proses produksi

Seperti halnya pada penyediaan bahan baku dan penanganan paska panen, kesalahan dalam proses produksi atau pengolahan akan menimbulkan efek negatif. Kesalahan produksi dapat menurunkan rendemen dan kualitas minyak atsiri yang dihasilkan.

3. Penanganan paska panen

Penanganan paska panen minyak atsiri tidak sama untuk setiap bagiannya, baik buah, bunga, batang, kulit, rimpang, atau bijinya. Ketidakteraturan penanganan paska panen akan mengurangi mutu minyak atsiri.

4. Penyimpanan

Minyak atsiri sebaiknya disimpan dalam kemasan botol kaca berwarna gelap dan tertutup rapat. Minyak atsiri yang disimpan dalam wadah logam dapat

mengakibatkan perubahan warna minyak dari jernih hingga kecoklatan karena adanya reaksi karat dari logam (Fadlianti, 2010).

Peran paling utama dari minyak atsiri terhadap tumbuhan itu sendiri adalah sebagai pengusir serangga (mencegah daun dan bunga rusak) serta sebagai pengusir hewan-hewan pemakan daun lainnya. Namun sebaliknya, minyak atsiri juga berfungsi sebagai penarik serangga guna membantu terjadinya penyerbukan silang dari bunga. Berdasarkan atas usul-usul biosintetik, konstituen kimia dari minyak atsiri dapat dibagi dalam dua golongan besar, yaitu:

1. Keturunan terpena yang terbentuk melalui jalur biosintetis asam asetat mevalonat.
2. Senyawa aromatik yang terbentuk lewat jalur sintetis asam sikimat, fenil propanoid (Gunawan dan Mulyani, 2004).

2.1.5 Sifat-sifat Minyak Atsiri

Adapun sifat- sifat minyak atsiri sebagai berikut :

1. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa.
2. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusun.
3. Mempunyai rasa getir, kadang-kadang berasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika sampai dikulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya.
4. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa-senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila diteteskan pada selembar

kertas maka ketika dibiarkan menguap, tidak meninggalkan bekas noda pada kertas yang ditempel.

5. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik (*rancid*). Ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam-asam lemak.
6. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh oksigen udara, sinar matahari (terutama gelombang ultra violet), dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun.
7. Indeks bias umumnya tinggi.
8. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C asimetrik.
9. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetapi cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya sangat kecil. 12
10. Sangat mudah larut dalam pelarut organik (Gunawan dan Mulyani, 2004).

2.1.6 Kegunaan Minyak Atsiri

Menurut Sastrohamidjojo (2004), minyak atsiri pada industri banyak digunakan sebagai bahan pembuat kosmetik, parfum, antiseptic, dan lain-lain.

Minyak atsiri dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Pertama, minyak atsiri yang dengan mudah dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen atau penyusun murninya. Komponen-komponen ini dapat menjadi bahan dasar untuk diproses menjadi produk-produk lain. Biasanya komponen utama yang terdapat dalam minyak atsiri tersebut

dipisahkan atau diisolasi dengan penyulingan bertingkat atau dengan proses kimia yang sederhana.

2. Kedua adalah minyak atsiri yang sukar dipisahkan menjadi komponen murninya. Lazimnya minyak atsiri tersebut langsung dapat digunakan tanpa diisolasi komponen-komponennya sebagai pewangi produk. Minyak atsiri dapat larut dalam lemak yang terdapat pada kulit, dapat terserap ke dalam aliran darah, tidak merusak lingkungan dan dapat mengalami biodegradasi dan merupakan bagian dari keseimbangan ekosistem selama ribuan tahun. Dengan kemajuan teknologi di bidang minyak atsiri maka usaha penggalian sumber-sumber minyak atsiri dan pendaayagunaannya dalam kehidupan manusia semakin meningkat (Syauqiah, dkk., 2008).

Minyak atsiri merupakan sumber dari aroma kimia alami yang dapat digunakan sebagai komponen *flavour* dan *fragrance* alami dan sebagai sumber yang penting dari struktur stereospesifik enansiomer murni yang biosintesisnya lebih murah dibandingkan dengan proses sintesis. Minyak atsiri digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, misalnya industri parfum, kosmetik, dan industri farmasi. Dalam pembuatan parfum dan wangi-wangian, minyak atsiri tersebut berfungsi sebagai zat pengikat (*baufixative*) dalam parfum, misalnya minyak nilam, minyak akar wangi dan minyak cendana. Minyak atsiri yang berasal dari rempah-rempah, misalnya minyak cengkeh, minyak lada, minyak kayu manis, minyak jahe, minyak ketumbar, umumnya digunakan sebagai bahan penyedap (*flavouring agent*) dalam bahan pangan dan minuman (Ketaren, 1985).

Minyak atsiri ini selain memberikan aroma wangi yang menyenangkan juga dapat membantu pencernaan dengan merangsang sistem saraf, sehingga akan meningkatkan sekresi getah lambung yang mengandung enzim hanya oleh stimulus aroma dan rasa bahan pangan. Selain itu juga dapat merangsang keluar cairan getah sehingga rongga mulut dan lambung menjadi basah. Beberapa jenis minyak atsiri digunakan sebagai bahan antiseptik internal atau eksternal, bahan analgesik, haelitik atau sebagai sedatif dan stimulant untuk obat sakit perut. Minyak atsiri mempunyai sifat membius, merangsang atau memuakkan (Guenther, 1987).

Berdasarkan literatur, kandungan utama kulit buah jeruk kalamansi ialah minyak atsiri. Kandungan utama kulit buah jeruk ialah pektin dan minyak atsiri. Kandungan pektin dalam kulit buah jeruk berkisar 15 – 25% dari berat kering. Kandungan minyak atsiri dalam kulit buah jeruk sekitar 70 – 92% (Prabasari, 2009). Bagian kulit buah jeruk mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai komponen seperti terpen, sesquiterpen, aldehida, ester dan sterol (Copriady, 2005).

2.1.7 Tablet

Tablet adalah bentuk sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau 6 cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan (Ningtyas 2008).

Bentuk sediaan tablet mempunyai keuntungan yang meliputi ketepatan dosis, praktis dalam penyajian, biaya produksi yang murah, mudah dikemas, tahan dalam penyimpanan, mudah dibawa, serta bentuk yang memikat (FORMULASI

TABLET KUNYAH EKSTRAK BIJI JINTEN HITAM (*Nigella sativa* . L)
SEBAGAI ANTI INFLAMASI DENGAN KOMBINASI BAHAN PENGISI
SORBITOL-LAKTOSA SKRIPSI FENI ADITYA RUKMINI FAKULTAS
FARMASI 2010) Pembuat tablet menggunakan metode granulasi basah dengan
perbedaan bahan pengikat. Granul yang dapat diuji sifat fisik granul meliputi
susut pengeringan, uji sifat alir, uji sudut diam, dan uji pengetapan. Table yang
telah dicetak dilakukan uji sifat fisik tablet yaitu uji keseragaman bobot,
kekerasan, kerapuhan dan uji tanggapan rasa. Hasil yang didapat dibandingkan
dengan literatur untuk mengetahui hasil tablet yang dibuat memenuhi persyaratan
sifat fisik tablet atau tidak dapat dilanjutkan dengan uji statistik untuk mengetahui
ada atau tidaknya perbedaan secara bermakna terhadap sifat fisik tablet.

Tablet merupakan salah satu sediaan farmasi yang hamper sebagian besar
bentuk sediaan farmasi terdapt dalam bentuk tablet (60%). Hal ini didukung oleh
beberapa keunggulan yang dimiliki oleh tablet (Sulaiman, 2007) yaitu:

1. Tablet dapat diproduksi dalam skala besar dan dapat dengan kecepatan produksi yang sangat tinggi sehingga lebih murah.
2. Memiliki ketepatan dosis tiap tablet/tiap unit pemakaian
3. Lebih stabil dan tidak mudah ditumbuhi mikroba karena dalam bentuk kering dengan kadar air yang rendah
4. Dapat dibuat produk untuk berbagai profil pelepasan
5. Tablet bukan produk steril (kecuali implan/hipordemik tablet) sehingga penanganan selama produksi, distribusi dan pemakaian lebih mudah
6. Mudah dalam pengepakan (blister/strip) atau transportasi

7. Pasien dapat membawa kemanapun dengan mudah
8. Bau, rasa dan warna yang tidak menyenangkan dapat ditutupi dengan penyalutan
9. Produk dengan mudah dapat diidentifikasi, dengan memberi tanda/logo di *punch* atau dengan *printing*
10. Tablet tersedia dalam berbagai tipe yaitu: *buccal*, *effervescent*, *dispersible*, dan lain-lain
11. Dapat dengan mudah digunakan sendiri oleh pasien tanpa bantuan tenaga medis
12. Dibandingkan dengan kapsul, tablet lebih tamperproof (sulit dipalsukan)
Selain berbagai keuntungan, tablet juga memiliki berbagai kelemahan, diantaranya (sulaiman, 2007):
 1. Bahan aktif dengan dosis yang besar dan tidak kompresibel sulit dibuat tablet karena tablet yang dihasilkan akan besar sehingga *acceptable*
 2. Terdapat kendala dalam memformulasikan zat aktif yang sulit terbasahi dan tidak larut, serta disolusinya rendah
 3. Onsetnya lebih lambat dibandingkan dengan sediaan parenteral, larutan oral, dan kapsul
 4. Jumlah zat aktif dalam bentuk cairan yang dapat dijerat/trap kedalam tablet sangat kecil
 5. Kesulitan menelan pada anak-anak orang sakit parah dan pasien lanjut usia
 6. Pasien yang menjalani radioterapi tidak dapat menelan tablet

2.1.8 Tablet Kunyah

Tablet kunyah dimaksudkan untuk di kunyah, memberikan residu dengan rasa enak dalam rongga mulut, mudah ditelan dan tidak meninggalkan rasa pahit atau tidak enak (Anonim, 1995). Tujuan dari tablet kunyah adalah untuk memberikan suatu bentuk pengobatan yang dapat diberikan dengan mudah kepada anak-anak atau orang tua yang mungkin sukar menelan obat utuh (Banker and Anderson, 1986).

Tablet kunyah pada umumnya menggunakan manitol, sorbitol atau sukrosa sebagai bahan pengikat dan bahan pengisi (Anonim, 1995). Manitol adalah senyawa alkohol heksa hidrat yang berbentuk kristal putih, memiliki sifat-sifat yang diinginkan sebagai bahan tambahan pada formulasi tablet kunyah. Manisnya manitol kira-kira 70% dari manisnya gula dengan rasa dingin di mulut, memiliki kelarutan cukup dalam air, dan merupakan salah satu bagian pengisi yang biasa digunakan dalam tablet kunyah, karena mempunyai higroskopisitas yang rendah (Ansel, 1995). Tablet kunyah merupakan bentuk sediaan farmasi yang praktis untuk dikembangkan dalam formula ekstrak obat tradisional. Keunggulan dari produk tablet kunyah yang mengandung ekstrak adalah kandungan bahan alamiah lebih mudah diserap tubuh dan mudah dilepaskan sehingga bekerja aktif pada jaringan tubuh yang diobati.

Tablet kunyah dikatakan sebagai tablet spesial yang digigit hingga hancur dan ditelan. Sediaan ini memiliki rasa aromatik yang menyenangkan, tidak mengandung bahan penghancur dan lebih disukai oleh pasien yang mempunyai kesulitan dalam menelan obat (Voigt, 1984). Tablet kunyah juga merupakan alternatif yang baik untuk anak-anak yang tidak bisa menelan tablet dengan air.

Tujuan dari tablet kunyah adalah untuk memberikan suatu bentuk pengobatan yang dapat diberikan dengan mudah kepada anak-anak atau orang tua yang mungkin sukar menelan obat utuh (Banker and Anderson, 1986).

Karakteristik tablet kunyah apabila dikunyah akan membentuk massa yang halus, mempunyai rasa yang enak dan tidak meninggalkan rasa pahit dan tidak enak (Ansel et al, 1995). Tablet kunyah umumnya dibuat dengan dikempa, umumnya menggunakan monitol, sorbitol atau sukrosa sebagai bahan pengisi mengandung bahan pewarna dan bahan pengaroma untuk meningkatkan penampilan dan rasa (Anonim, 1995).

Formulasi yang digunakan dalam membuat tablet kunyah secara mekanik didesain untuk terjadi proses disintegrasi/disolusi didalam mulut (Felipe, Terry, Catherine, & Mine, 2015). Karena proses disintegrasi/disolusi terjadi didalam mulut (dikunyah dan dihisap) maka rasa tablet merupakan faktor penting, dengan pemilihan eksipien yang tepat. Pemanis yang biasa digunakan adalah, manitol, sukrosa, dan sorbitol dengan menggunakan teknik *coating* (Mishra, Sharma, & Shukla, 2009).

Pada dasarnya bahan tambahan dalam pembuatan tablet harus bersifat netral, tidak berbau dan tidak berasa dan sedapat mungkin tidak berwarna (Ningtyas 2008). Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tablet antara lain :

a. Bahan Pengisi (*diluent/filler*)

Bahan pengisi diperlukan bila dosis obat tidak cukup untuk membuat bulk dan untuk memperbaiki daya kohesi yang dapat dikempa langsung atau untuk

memacu aliran. Selain itu bahan pengisi ditambahkan ke dalam formulasi supaya membentuk ukuran tablet yang diinginkan. (Ningtyas 2008). Menurut (Ningtyas 2008) bahan pengisi harus memenuhi persyaratan yaitu : tidak toksik, tersedia dalam jumlah yang cukup, harganya cukup murah, tidak terkontra indikasi dengan komponen yang lain, harus inert secara fisiologi, stabil secara fisik dan kimia, baik dalam kombinasi dengan berbagai obat atau komponen tablet yang lain, bebas dari mikroba, mudah bercampur dengan warna, tidak boleh mengganggu bioavailabilitas obat. Bahan pengisi yang biasa digunakan antara lain: sukrosa, laktosa, kalsium karbonat, dekstrosa, m anitol, sorbitol dan bahan lain yang cocok (Ningtyas 2008).

b. Bahan Pengikat (*Binder*)

Bahan pengikat adalah bahan yang mempunyai sifat adhesif yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul selanjutnya bila dikempa akan menghasilkan tablet kompak. Zat pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk larutan (Ningtyas 2008).

Bahan pengikat diperlukan dalam pembuatan tablet dengan maksud untuk meningkatkan kohesifitas antara partikel serbuk sehingga memberikan kekompakan dan daya tahan tablet (Ningtyas 2008).

Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan membuat massa granul teralu basah dan granul yang terlalu keras, namun jika terlalu sedikit akan membuat daya rekat yang lemah, sehingga granul menjadi lembek dan tablet menjadi rapuh (Ningtyas 2008)

Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah mucilago amili 5–10%, solutio gelatin 2 – 10%, polivinil pirolidon 5 – 20%, metil selulosa (solutio) 2 – 10%, etil selulosa (solutio) 5 – 10%, poliakrilamid 2 – 8% (Ningtyas 2008)

c. Bahan Pelicin (*Lubricant*)

Umumnya fungsi dari bahan pelicin adalah untuk mengurangi gesekan diantara granul dan dinding ruang cetak selama penabletan (Ansel, 1995). Beberapa bahan pelicin yang biasa di gunakan antara lain talk, magnesium stearat, asam stearat, kalsium stearat, natrium stearat (Ningtyas 2008)

2.1.9 Metode Pembuatan Tablet

Terdapat 3 metode dalam pembuatan tablet kompresi yaitu : metode granulasi basah, metode granulasi kering, dan metode cetak langsung (Ningtyas 2008)

a. **Metode Granulasi Basah**

Metode granulasi basah ini merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam memproduksi tablet kompresi. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode granulasi basah ini dapat dibagi sebagai berikut, yaitu menimbang dan pencampur bahan-bahan yang diperlukan dalam formulasi, pembuatan granulasi basah, pengayakan adonan lembab menjadi pelet atau granul, kemudian dilakukan pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelincin, dan pembuatan tablet dengan kompresi (Ningtyas 2008)

Keuntungan metode granulasi basah menurut(Ningtyas 2008):

1. Meningkatkan kohesifitas dan kompak tibilitas serbuk sehingga diharapkan tablet yang dibuat dengan mengempa sejumlah granul pada

tekanan kompresi tertentu akan menghasilkan bentuk tablet yang bagus, keras, dan tidak rapuh.

2. Zat aktif yang kompaktilitasnya rendah dalam dosis tinggi harus dibuat dengan metode granulasi basah, karena jika digunakan metode cetak langsung memerlukan banyak excipien sehingga berat tablet terlalu besar.
3. Sistem granulasi basah dapat mencegah segregasi komponen penyusun tablet yang telah homogen sebelum proses pencampuran.
4. Zat aktif yang larut dalam air dalam dosis kecil, maka distribusi dan keseragaman zat aktif akan lebih baik dicampurkan dengan larutan bahan pengikat.
5. Zat-zat yang bersifat hidrofob, sistem granulasi basah dapat memperbaiki kecepatan pelarutan zat aktif dengan peran tawar cairan pelarut yang cocok dengan bahan pengikat.

b. Metode Granulasi Kering

Metode ini telah digunakan bertahun-tahun dan merupakan bentuk yang berharga terutama pada keadaan dimana dosis efektif terlalu tinggi untuk kempa langsung dan bahan-bahan yang digunakan peka terhadap pemanasan, kelembaban atau keduanya (Banker and Anderson, 1986). Metode ini khususnya untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringnya diperlukan temperatur yang dinaikkan (Ningtyas 2008)

c. Metode Cetak Langsung

Metode ini digunakan untuk bahan yang mempunyai sifat mudah mengalir sebagaimana sifat-sifat kohesinya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering (Ningtyas 2008).

Keuntungan utama dari metode ini adalah bahwa bahan obat yang peka terhadap lembab dan panas, yang stabilitasnya terganggu akibat operasi granulasi, dapat dibuat menjadi tablet. Akan tetapi dengan meningkatnya tuntutan akan kualitas tablet, maka metode ini tidak diutamakan (Ningtyas 2008).

2.1.10 Masalah Dalam Pembuatan Tablet

Pada pembuatan tablet sering timbul masalah-masalah yang menyebabkan tablet yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan kualitas, menurut (Ningtyas 2008) masalah-masalah tersebut antara lain :

a. *Capping dan Lamination*

Capping adalah keadaan yang menggambarkan bagian atas atau bawah tablet terpisah sebagian atau seluruhnya. *Lamination* adalah keadaan tablet terbelah menjadi dua lapis atau lebih. Keadaan ini disebabkan oleh adanya udara yang ikut dikempa.

b. *Picking dan Sticking*

Picking adalah keadaan yang menggambarkan sebagian permukaan tablet menempel pada permukaan *punch*. *Sticking* adalah adanya granul yang melekat pada die atau permukaan *punch*.

c. *Motling*

Motling adalah terjadinya warna yang tidak merata pada permukaan tablet, disebabkan perbedaan obat atau hasil uraiannya dengan bahan tambahan, juga karena terjadinya migrasi obat selama pengeringan atau adanya bahan tambahan berupa larutan berwarna yang tidak terbagi merata.

2.1.11 Evaluasi Tablet

a. Keseragaman ukuran

Ukuran dan bentuk tablet dapat dituliskan, dipantau dan dikontrol. Ketebalan tablet akan tetap dari *batch* ke *batch* yang lain, ataupun dalam satu *batch* hanya bila granulasi tablet atau pencampuran bubuk cukup konsisten ukuran partikelnya serta ukuran distribusinya. Selain itu ketebalan juga harus terkontrol, guna memudahkan pengemasan. Uji keseragaman ukuran dilakukan untuk mengetahui diameter dan tebal pada tablet. Pengujian ini dilakukan pada sepuluh tablet menggunakan alat jangka sorong. Harus ditekankan disini bahwa tekanan yang diberikan bukan saja mempengaruhi ketebalaan tetapi juga kekerasan tablet. Maka berbedabedanya ketebalan tablet lebih dipengaruhi oleh tekanan Yang diberikan (Jeklin 2016).

b. Keseragaman bobot

Pengujian dilakukan menggunakan alat timbangan neraca analitik. Penggunaan neraca analitik dalam uji keseragaman bobot ini digunakan karena merupakan alat yang kemungkinan kesalahannya sangat kecil dibandingkan dengan timbangan manual. Disamping itu angka dari bobot tablet yang dihasilkan akan muncul secara otomatis, dengan itu dapat meminimalisir kesalahan dalam melihat

angka. Ditimbang 20 tablet, kemudian dihitung bobot rata-rata tiap tablet. Jika ditimbang satu persatu, tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan dikolom A dan tidak boleh 1 tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan dikolom B. Jika perlu, dapat digunakan 10 tablet dan tidak 1 tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan B (Jeklin 2016).

c. Kekerasan tablet

Tablet harus mempunyai kekuatan atau kekerasan tertentu serta tahan atas kerenyahan agar dapat bertahan terhadap berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, dan pengapalan. Selain itu tablet juga harus dapat bertahan terhadap perlakuan berlebihan oleh konsumen. Kekerasan tablet yang cukup serta tahan penyerbukan dan kerenyahan merupakan persyaratan penting bagi penerimaan konsumen (Jeklin 2016).

Kekuatan tablet ditentukan oleh besarnya tenaga yang diperlukan untuk memecah tablet dalam uji kompresi diametri. Untuk melakukan uji ini, sebuah tablet diletakkan antara dua landasan, landasan kemudian ditekan, dan kekuatan yang menghancurkan tablet dicatat. Kekerasan kemudian diartikan sebagai kekuatan untuk menghancurkan tablet. Alat kekerasan tablet atau biasa dikenal hardness tester yang masih dipakai adalah alat penguji; Monsanto, Strong-Cobb, Pfizer, Erweka, dan Schleuniger (Jeklin 2016).

d. Kerapuhan tablet

Untuk mengetahui keutuhan tablet karena tablet mengalami benturan dengan dinding wadahnya. Tablet yang mudah menjadi bubuk, menyerpih dan pecah- pecah pada penanganannya, akan kehilangan keelokannya serta konsumen enggan menerimanya, dan dapat menimbulkan pengotoran pada tempat pengangkutan dan pengepakan, juga dapat menimbulkan variasi pada berat dan keseragaman isi tablet (Jeklin 2016).

Alat penguji friabilitas untuk laboratorium dikenal sebagai friabilator. Alat ini memperlakukan sejumlah tablet terhadap gabungan pengaruh goresan dan guncangan dengan memakai sejenis kotak plastik yang berputar pada kecepatan 25 rpm, menjatuhkan tablet sejauh enam inci pada setiap putaran. Biasanya tablet yang telah ditimbang diletakkan di dalam alat itu, kemudian dijalankan sebanyak 100 putaran (Jeklin 2016).

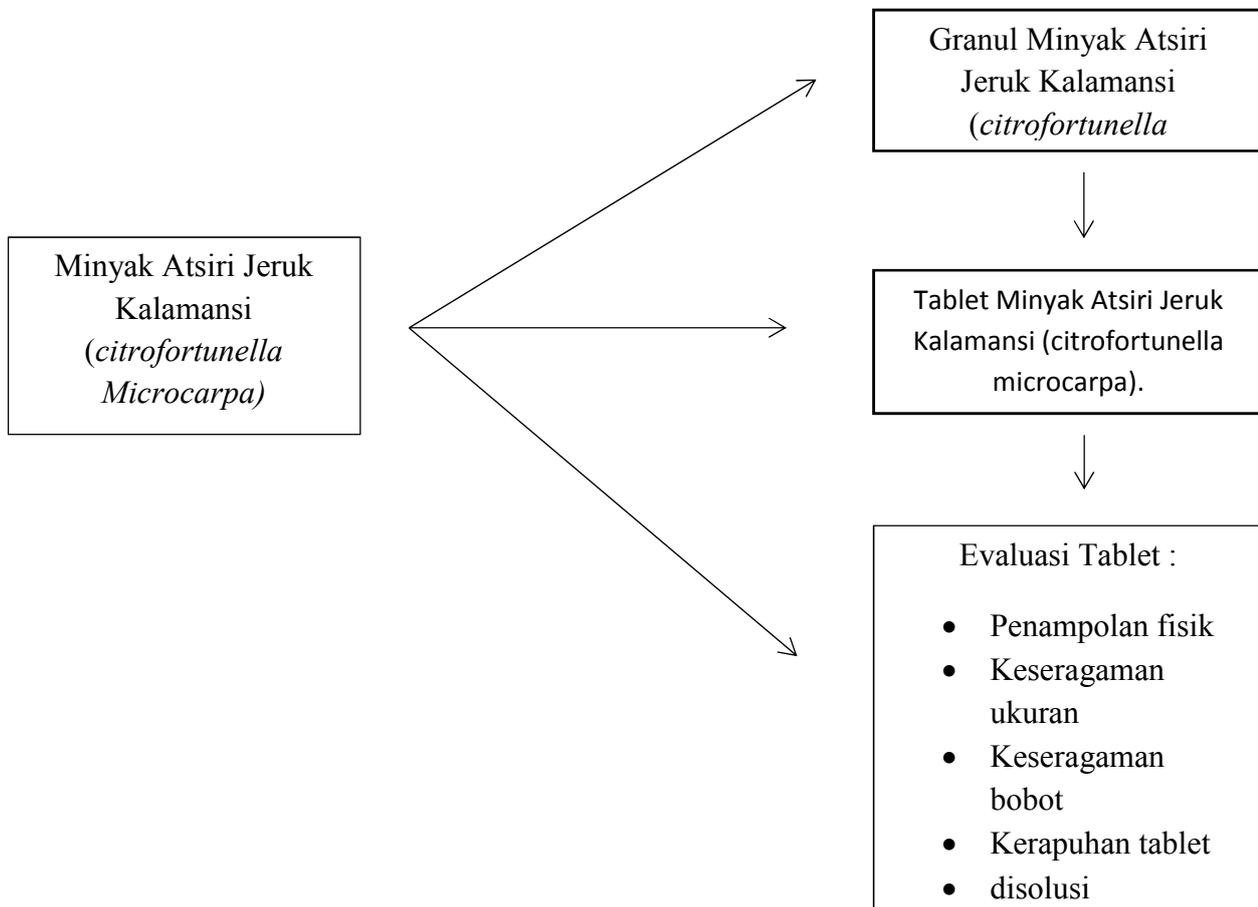
e. Disolusi

Disolusi adalah proses melarutnya obat. Dua sasaran dalam mengembangkan uji disolusi *invitro* yaitu untuk menunjukkan pelepasan obat dari tablet kalau dapat mendekati 100% dan laju pelepasan obat seragam pada tiap batch dan harus sama dengan laju pelepasan dari batch yang telah dibuktikan mempunyai bioavaibilitas dan efektif secara klinis (Jeklin 2016).

Alat untuk menguji laju disolusi atau disebut dissolution tester terdiri atas bejana dan tutup, yang berfungsi sebagai wadah yang mendisolusi zat aktif; pengaduk, motor pemutar pengaduk; termometer; penangas air yang dilengkapi dengan thermostat (Jeklin 2016).

2.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar:



Gambar 3. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Januari - April 2022 dilaboratorium Farmasetika Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan elektrik (Precisa), ayakan granul, mesin tablet *single punch*, jangka sorong, pipet ukur, stopwatch, *friability tester* dan alat-alat gelas standar laboratorium lainnya.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri jeruk kalamansi, aerosol, avicel PH 101, manitol, Mg stearat, talkum, mentol, pewarna kuning.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Metode Penelitian

Dilakukan pengumpulan buah jeruk, determinasi tanaman, sortasi kering, pencucian, pengeringan, sortasi basa, perajangan, dilakukan destilasi uap air menggunakan pelarut aquadest steril, dilanjutkan skrining fitokimia, uji mutu minyak atsiri yang meliputi uji pendahuluan, indeks bias dan bobot jenis.

**Tabel 1. Rancangan Formulasi Tablet Kunyah Minyak Atsiri Jeruk
Kalamansi**

Komponen	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)
Minyak Atsiri	5%	5%	5%
Aerosil	1%	1%	1%
Avicel PH 101	16%	16%	16%
Manitol	50%	60%	70%
Mentol	0,3%	0,3%	0,3%
Pewarna kuning	qs	qs	qs
Mg stearate	2%	2%	2%
Talkum	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%
Total	100%	100%	100%

Keterangan:

F1 : Formulasi Tablet Kunyah Dengan Variasi Manitol 50%

F2 : Formulasi Tablet Kunyah Dengan Variasi Manitol 60%

F3 : Formulasi Tablet Kunyah Dengan Variasi Manitol 70%

Jumlah sediaan yang dibuat sebanyak ... g per formula

Dilakukan formulasi dengan variasi pemanis manitol dapat dilihat pada tabel I. Dibuat serbuk minyak atsiri dengan menambahkan aerosil di dalamnya kemudian ditambahkan avicel dan manitol, diaduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan talk, Mg stearat dan dihomogenkan. Setelah itu tablet akan dikempa. Evaluasi sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan tablet,

kerapuhan tablet, keseragaman ukuran, waktu larut, dan uji kesukaan tablet kunyah.

3.3.2 Evaluasi Sediaan

Menurut (Blaik 2013) ada beberapa uji evaluasi sediaan yang terdiri dari :

a. Uji Organoleptis

Penampilan fisik tablet yang diamati meliputi tidak ada *capping*, *cracking*, *picking* dan karakteristik lain yang menandakan adanya kerusakan tablet, warna, rasa, aroma.

b. Uji keseragaman ukuran

Sepuluh tablet diukur diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong

c. Uji keseragaman bobot

Dua puluh tablet ditimbang bersamaan. Dihitung bobot rata-rata tablet dan persen penyimpangan bobot tablet.

d. Uji kerapuhan

Dua puluh tablet yang telah dibebas debukan ditimbang dan dimasukkan kedalam friability tester diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 rpm. Bobot tablet yang hilang dihitung dan ditentukan persen nilai kerapuhan tablet.

e. Uji kekerasan

Satu tablet diletakkan dengan posisi tegak lurus pada alat hardness tester. Selanjutnya alat penekan diputar sampai tablet pecah. Dibaca skal alat yang menunjukkan kekerasan tablet dalam satuan Kg.

f. Uji tanggapan rasa

Tiga puluh responden ditemui dan diminta untuk merasakan dan memberi tanggapan tentang rasa ketiga formula tablet kunyah yang dibuat dengan mengisi angket yang disediakan.

3.3.3 Analisa Data

Data hasil pengujian Formulasi tablet kunyah dari minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) dengan pemanis laktosa dengan perbedaan variasi konsentrasi minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) terhadap evaluasi tablet kunyah secara statistic menggunakan analisa *deskriptif* berupa grafik dan angka kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ningtyas, W. R. (2008). *FORMULASI TABLET KUNYAH EKSTRAK RIMPANG TEMU PUTIH (Curcuma zedoaria [Berg] Roscoe) DENGAN KOMBINASI BAHAN PENGISI SORBITOL-LAKTOSA*. 7.
- Elmitra, & Noviyanti, Y. (2020). Uji sifat fisik sabun padat transparan dari minyak atsiri jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*). *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 5(1), 40–48.
- Ratulangi, U. S., & Ratulangi, U. S. (2016). Sensory Quality Of Candy Calamansi (*Citrofortunella microcarpa*). *Cocos*, 7(6).
- Blaik, P. (2013). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 26(4), 185–197.
- Hidayati. (2012). Pontianak Dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Sabun Aromaterapi. *Biopropal Industri*, 3(2), 39–49.
- Tutuarima, T. (2017). SIFAT FISIK DAN KIMIA MARMALADE JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa*) : KAJIAN KONSENTRASI PEKTIN DAN SUKROSA Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (*Citrus microcarpa*) : Study of Pectin and Sucrose Concentrations. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), 164–172. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/73>
- Yamaguchi, Y., & Atsuta, K. (2013). Isolasi Dan Identifikasi Minyak Atsiri Dari Minyak Cengkeh. *Isolasi Dan Identifikasi Minyak Atsiri Dari Minyak Cengkeh*, 84, 487–492. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Jeklin, A. (2016). 済無No Title No Title No Title. *July*, 1–23.