

**FORMULASI DAN EVALUASI KOMBINASI ASAM SITRAT
DAN NATRIUM BIKARBONAT PADA SEDIAAN TABLET
EFFERVESCENT ESKTRAK KUNYIT
(*Curcuma domestica Val.*)**

SKRIPSI



**Oleh:
Deswita Indah Sri Rahayu
NIM. 17040059**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI JEMBER
2021**

**FORMULASI DAN EVALUASI KOMBINASI ASAM SITRAT
DAN NATRIUM BIKARBONAT PADA SEDIAAN TABLET
EFFERVESCENT ESKTRAK KUNYIT
(*Curcuma domestica Val.*)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh:
Deswita Indah Sri Rahayu
NIM. 17040059

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI JEMBER
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan disetujui untuk mengikuti seminar hasil
pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi Jember

Jember, 30 september 2021

Pembimbing I



Dr. apt. Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si
NIDN. 0024077603

Pembimbing II



apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si
NIDN. 0724128002

SKRIPSI

FORMULASI DAN EVALUASI KOMBINASI ASAM SITRAT DAN NATRIUM BIKARBONAT PADA SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* ESKTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica Val.*)

**Oleh :
Deswita Indah Sri rahayu
NIM. 17040059**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt.Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul (*Formulasi dan Evaluasi Kombinasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat pada Sediaan Tablet Effervescent Ekstrak Kunyit (Curcuma Domestica Val.)*) telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

hari : Kamis

tanggal : 30 September 2021

tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember

Tim Penguji
Ketua,

I Gusti Ayu Kamasih, Ns., M.Kep., Sp.Mat
NIDN. 4005116802

Penguji II,

Dr. apt. Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si
NIDN. 0024077603

Penguji III,

apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si
NIDN. 0724128002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi,



Ns., Hella Meldy Tursina, S.Kep., M.Kep
NIDN. 0706109104

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Deswita Indah Sri Rahayu

NIM :17040059

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Formulasi dan Evaluasi Kombinasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat pada Sediaan Tablet *Effervescent* Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val*)” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari ini tidak benar.

Jember, 02 Agustus 2021



Deswita Indah Sri Rahayu
NIM. 17040059

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Belajarlah dari kemarin, hiduplah untuk hari ini, berharaplah untuk besok”

(Albert Einstein)

*“Belajar untuk berbuat baik tanpa tujuan agar kebaikanmu tidak pernah
dianggap sia-sia, terlebih oleh dirimu sendiri”*

*“Jangan bandingkan prosesmu dengan proses orang lain. Karena setiap orang
memiliki prosesnya masing-masing dan untuk mencapai hasil yang sama, tidak
harus menggunakan cara yang sama”*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi dengan judul “Formulasi dan Evaluasi Kombinasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat pada Sediaan Tablet *Effervescent* Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val*)”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ns., Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., MM. selaku Rektor Universitas dr. Soebandi
2. Ns., Hella Meldy Tursina, S.Kep., M.Kep.selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
3. apt. Dhina Ayu, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember
4. I Gusti Ayu Karnasih, S.Kep., M.Kep., Sp.Mat selaku dosen penguji
5. Dr. apt.Yudi Wicaksono, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I
6. apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing II

Penulis tentu menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dimasa mendatang.

Demikian, skripsi ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Jember, 22 Agustus 2021

Deswita Indah Sri Rahayu

ABSTRAK

Rahayu, Deswita Indah Sri *, Wicaksono, Yudi **, Isnawati, Nafisah ***

FORMULASI DAN EVALUASI KOMBINASI ASAM SITRAT DAN NATRIUM BIKARBONAT PADA SEDIAAN TABLET *EFFERVESCENT* ESKTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.), Skripsi, Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember

Kunyit merupakan tanaman obat yang banyak dibutuhkan oleh industri obat tradisional. Di dalam rimpang kunyit mengandung senyawa utama yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Masyarakat etnis Batak memanfaatkan kunyit sebagai obat luka, demam, kolesterol, diare, dan juga penambah nafsu makan. Formulasi yang tepat dalam pengolahan bahan alam menjadi suatu bentuk sediaan yang mudah diterima masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kepraktisan dan minat masyarakat dalam mengkonsumsi obat dari bahan alam. Salah satu upaya untuk meningkatkan kepraktisan dan minat masyarakat tersebut ialah dengan membuat sediaan dalam bentuk ekstrak yang selanjutnya diformulasikan dalam bentuk sediaan tablet *effervescent*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap mutu fisik tablet dengan metode granulasi basah. Pembuatan tablet *effervescent* ekstrak kunyit dilakukan dengan metode granulasi basah. Bahan komponen asam dipisahkan dari komponen basa untuk menghindari adanya reaksi dini asam dan basa. Kemudian masing-masing komponen dihaluskan hingga homogen kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 12 lalu di masukkan ke dalam oven untuk mengurangi air sehingga granul yang terbentuk tidak mudah menggumpal dan mudah dikempa, kemudian diayak kembali menggunakan ayakan mesh 16. Tablet ekstrak kunyit dibuat dengan 3 formula dengan variasi jumlah asam sitrat dan natrium bikarbonat yang berbeda. Jumlah asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan yaitu FI 10%; 15%, FII 15%; 20%; FIII 20%; 25%. Setiap formula dilakukan uji sifat fisis granul dan tablet. Data yang diperoleh dibandingkan dengan teori yang ada serta dilakukan uji statistik. Untuk mengetahui pengaruh asam sitrat dan natrium bikarbonat menggunakan uji normalitas, yang dilanjut dengan homogenitas dan kemudian dilanjut uji ANOVA. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa variasi jumlah asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap sifat fisis tablet yaitu kekerasan, kerapuhan, dan waktu melarut.

Kata kunci : tablet, kunyit, granulasi basah, asam sitrat dan natrium bikarbonat.

*peneliti

**pembimbing 1

***pembimbing 2

ABSTRACT

Rahayu, Deswita Indah Sri *, Wicaksono, Yudi **, Isnawati, Nafisah ***

FORMULATION AND EVALUATION OF THE COMBINATION CITRIC ACID AND SODIUM BICARBONATE IN PREPARATION OF TABLETS EFFERVESCENT OF CURCUMA EXTRACT (*Curcuma domestica Val.*), Skripsi, Undergraduate Program Study of Pharmacy Faculty of Science University of dr. Soebandi Jember

Turmeric is a medicinal plant that is much needed by the traditional medicine industry. Turmeric rhizome contains the main compounds, namely curcuminoids and essential oils. The Batak ethnic community uses turmeric as a medicine for wounds, fever, cholesterol, diarrhea, and also to increase appetite. The right formulation in processing natural ingredients into a dosage form that is easily accepted by the public is expected to increase the practicality and interest of the community in consuming drugs from natural ingredients. One of the efforts to increase the practicality and interest of the community is to make preparations in the form of extracts which are then formulated in the form of tablets *effervescent*. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of citric acid and sodium bicarbonate used in the formulation of tablets *effervescent* of turmeric extract (*Curcuma domestica Val.*) on the physical quality of tablets by wet granulation method. The tablets was preparation *effervescent* of turmeric extract carried out using the wet granulation method. The acidic components are separated from the basic components to avoid premature acid and base reactions. Then each component was mashed until homogeneous then sieved using a 12 mesh sieve and then put into the oven to reduce water so that the granules formed were not easy to agglomerate and were easy to compress, then sieved again using a 16 mesh sieve. Turmeric extract tablets were made with 3 formulas with different amounts of citric acid and sodium bicarbonate. The amount of citric acid and sodium bicarbonate used were FI 10%; 15%, FII 15%; 20%; FIII 20%; 25%. Each formula was tested for the physical properties of the granules and tablets. The data obtained were compared with existing theories and statistical tests were carried out. To influence the effect of citric acid and sodium bicarbonate using normality test, followed by homogeneity and then continued with ANOVA test. The results of the examination showed that variations in the amount of citric acid and sodium bicarbonate did not significantly affect the physical properties of tablets, namely hardness, friability, and dissolving time.

Keywords: tablets, turmeric, wet granulation, citric acid and sodium bicarbonate.

*researcher

**advisor 1

***advisor 2

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	ii
KATA PENGANTAR.....	ivii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xivvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kunyit.....	8
2.1.1 Pengertian Kunyit	8
2.1.2 Klasifikasi Kunyit.....	8
2.1.3 Morfologi Kunyit.....	9
2.1.4 Kandungan Rimpang Kunyit	10
2.1.5 Khasiat Kunyit	10
2.2 Tablet <i>Effervescent</i>	11
2.2.1 Pengertian Tablet <i>Effervescent</i>	11
2.2.2 Keuntungan & Kerugian Tablet <i>Effervescent</i>	11
2.2.3 Bahan Baku.....	13
2.2.4 Bahan Tambahan	15
2.2.5 Reaksi.....	15
2.2.6 Metode Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i>	20

2.2.7 Evaluasi Granul <i>Effervescent</i>	21
2.2.8 Evaluasi Tablet <i>Effervescent</i>	23
BAB 3. KERANGKA KONSEP.....	26
3.1 Kerangka Konsep	26
3.2 Hipotesis.....	26
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	27
4.1 Desain Penelitian.....	27
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
4.3 Variabel Penelitian	27
4.4 Definisi Operasional.....	29
4.5 Alat	28
4.6 Bahan.....	29
4.7 Metode Pengumpulan Data	29
4.8 Analisis Data	34
BAB 5. HASIL	35
5.1 Evaluasi Karakteristik Granul <i>Effervescent</i>	35
5.1.1 Kadar lembab.....	35
5.1.2 Berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas	37
5.1.3 Sifat alir.....	38
5.1.4 Sudut Diam	39
5.2 Evaluasi Karakteristik Tablet <i>Effervescent</i>	41
5.2.1 Organoleptis.....	41
5.2.2 Kerapuhan.....	41
5.2.3 Kekerasan.....	43
5.2.4 Waktu Melarut	44
BAB 6. PEMBAHASAN	46
6.1 Formulasi dan Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i>	46
6.2 Evaluasi Karakteristik Granul <i>Effervescent</i>	48
6.2.1 Kadar lembab.....	49
6.2.2 Berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas	49
6.2.3 Sifat alir.....	50
6.2.4 Sudut Diam	50
6.3 Evaluasi Karakteristik Tablet <i>Effervescent</i>	50
6.3.1 Organoleptis.....	51

6.3.2 Kerapuhan.....	51
6.3.3 Kekerasan.....	51
6.3.4 Waktu Melarut	52
BAB 7. PENUTUP.....	53
7.1Kesimpulan.....	53
7.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Indeks Kompresibilitas.....	23
Tabel 4.1 Susunan formulasi tablet <i>effervescent</i> ekstrak kunyit	30
Tabel 5.1 Hasil Uji kadar lembab	36
Tabel 5.2 Hasil Uji Berat jenis nyata, berat jenis mampat, dan kompresibilitas ...	37
Tabel 5.3 Hasil Uji sifat alir	38
Tabel 5.4 Hasil Uji sudut diam	40
Tabel 5.5 Hasil Uji organoleptis	41
Tabel 5.6 Hasil Uji kerapuhan	42
Tabel 5.7 Hasil Uji kekerasan	43
Tabel 5.8 Hasil Uji waktu melarut	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Alur tahap penelitian	29
Gambar 5.1 Granulasi	35
Gambar 5.2 Histogram hasil uji kadar lembab.....	36
Gambar 5.3 Histogram hasil uji berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas	37
Gambar 5.4 Histogram hasil uji sifat alir	39
Gambar 5.5 Histogram hasil uji sudut diam.....	40
Gambar 5.6 Gambar Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kunyit.....	41
Gambar 5.7 Histogram hasil uji kerapuhan.....	42
Gambar 5.8 Histogram hasil uji kekerasan	43
Gambar 5.9 Histogram hasil uji waktu melarut	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan.....	59
Lampiran 2. Alat yang digunakan dalam penelitian	60
Lampiran 3. Log Book Penelitian Skripsi.....	61
Lampiran 4. Data Sifat Fisis Granul <i>Effervescent</i>	63
Lampiran 5. Data Sifat Fisis Tablet <i>Effervescent</i>	65
Lampiran 6. Analisis Ragam Sifat Granul dan Tablet	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara terbesar ke 2 di dunia setelah Brazil yang mempunyai banyak keragaman hayati yang diantaranya yaitu biofarmaka yang mempunyai khasiat dalam aspek kesehatan secara langsung maupun tidak. Sekarang masyarakat ada kecenderungan untuk mengkonsumsi obat tradisional karena adanya perubahan gaya hidup *back to nature* serta mahalnya obat-obatan modern yang menyebabkan permintaan tanaman obat semakin tinggi di Indonesia maupun di dunia (Salim dkk, 2017). Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian atau campuran bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Kurniawan, 2016). Obat tradisional telah digunakan masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu, kemudian perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, obat tradisional cukup menjadi perhatian untuk terus dikembangkan serta diusahakan agar dapat menjadi bagian dari pengobatan yang formal di Indonesia (Warsito, 2011). Kunyit sering digunakan masyarakat sebagai obat karena kunyit banyak mengandung senyawa yang berkhasiat, penggunaan kunyit di masyarakat luas pada umumnya dengan cara dibuat jamu, namun hal tersebut dirasakan kurang praktis (Anwar, 2010).

Kunyit merupakan tanaman obat yang banyak dibutuhkan oleh industri obat tradisional (Labban, 2014). Kunyit memiliki khasiat untuk mengobati berbagai jenis penyakit yang diantaranya penyakit yang disebabkan oleh gigitan

serangga, cacar, perut kembung, sembelit, diare, penyakit mata, gangguan pencernaan, gangguan hati, asma, menghilangkan gatal-gatal dan penyakit kulit lainnya, mengurangi rasa sakit dan nyeri pada penderita rematik arthritis (Hartati, 2013). Kunyit juga dapat mempengaruhi karena di dalam kunyit mengandung senyawa aktif kurkumin yang dapat mempercepat dalam pengosongan isi lambung sehingga nafsu makan meningkat dan juga memperlancar pengeluaran empedu sehingga dapat meningkatkan aktivitas pada saluran pencernaan (Muliani, 2018). Bahan rimpang kunyit yang digunakan sebagai obat maupun ramuan jamu dapat berbentuk simplisia, rimpang segar, serbuk, kapsul serbuk, kapsul ekstrak, pil, namun untuk obat luar biasanya berbentuk salep. Beberapa jenis pengobatan dan terapi secara tradisional yang menggunakan kunyit segar yaitu asap dari rimpang yang dibakar dan jika dihisap dapat melegakan hidung yang tersumbat, jamu kunyit asam (campuran dari rimpang kunyit, asam jawa dan gula merah) dapat menghilangkan bau keringat dan rasa sakit waktu datang bulan serta rasa pegal-pegal ataupun nyeri pada persendian tulang, rebusan rimpang yang ditambah gula dan susu dapat mengobati penyakit kuning, rimpang yang dimasak dengan bahan lain (jeringau, cuka lunak dan kuning telur) dapat membersihkan setelah melahirkan dan menyembuhkan ngilu pada waktu buang air kecil, rimpang yang diiris-iris dicampur dengan gambir sera di seduh dengan air mendidih dapat mengobati gigi yang membengkak dan obat kumur gusi, parutan rimpang yang dicampur dengan asam dan tawas dapat mengobati luka. Rimpang yang digiling halus dapat mengobati bengkak serta rematik, air sari rimpang yang dimasak

dapat mengurangi rasa nyeri, dan air perasan rimpang yang di campur dengan madu dapat mengoati penyakit kuning (Hartati, 2013).

Ada beberapa bentuk-bentuk sediaan farmasi yang bisa digunakan untuk formulasi obat tradisional. Bentuk-bentuk sediaan farmasi tersebut seperti rajangan, serbuk, serbuk instan, pil, kapsul, tablet, kaplet, Cairan Obat Dalam (COD), Cairan Obat Luar (COL), dan sediaan paket (Herdani, 2010). Formulasi yang tepat dalam pengolahan bahan alam menjadi suatu bentuk sediaan yang mudah diterima masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kepraktisan dan minat masyarakat dalam mengkonsumsi obat dari bahan alam. Salah satu upaya untuk meningkatkan kepraktisan dan minat masyarakat tersebut ialah dengan membuat sediaan dalam bentuk ekstrak yang selanjutnya diformulasikan dalam bentuk sediaan tablet *effervescent* (Egeten dkk, 2016).

Tablet *effervescent* dibuat dengan cara mengempa sumber asam (yang sering digunakan yaitu asam sitrat) dan sumber basa (yang sering digunakan yaitu natrium bikarbonat) untuk menghasilkan CO₂ yang dapat berfungsi untuk menghancurkan tablet *effervescent* saat tablet dilarutkan ke dalam air dan dapat menghasilkan rasa yang segar (Kartikasaridkk, 2015). Tablet *effervescent* memiliki keuntungan dan juga kerugian. Keuntungan dari sediaan tablet *effervescent* yaitu dapat dikonsumsi oleh orang yang mengalami kesulitan dalam menelan tablet dikarenakan penggunaannya yang mudah (dilarutkan ke dalam air) dan juga dapat menutupi rasa zat aktif yang kurang menyenangkan, sehingga cocok jika dikonsumsi oleh anak-anak (Siregar, 2010). Sedangkan kerugiannya

yaitu dapat menyebabkan menurunnya kualitas produk setelah sampai pada tangan konsumen sesudah wadah tersebut terbuka (Fathurrohman, 2016).

Adapun bahan-bahan penyusun tablet *effervescent* yaitu sumber asam dan basa yang berfungsi untuk penghasil karbondioksida dalam sistem sediaan *effervescent*, sumber asam yang diperlukan untuk reaksi *effervescent* dapat diperoleh dari 3 sumber utama yaitu asam makanan (asam sitrat, asam adipat, asam malat, asam fumarat, asam tartrat, dan asam suksinat), asam anhidrat (asam sitrat anhidrat dan asam suksinat anhidrat) dan asam garam (natrium sulfat dan natrium dihidrogen fosfat garam asam sitrat) (Surya, 2010), sedangkan sumber basa yang banyak digunakan pada formulasi *effervescent* yaitu garam karbonat (natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium hidrogen karbonat, dan kalium bikarbonat). Bahan pengikat yaitu bahan yang berfungsi untuk membantu mengikat bahan lain secara bersama-sama, seperti *gom alam*, *gom selulosa*, gelatin dan *mucilago amilum* tetapi pada umumnya tidak digunakan dikarenakan memiliki kelarutan yang rendah ataupun memiliki kandungan residu air yang tinggi, pengikat kering (laktosa, dekstrosa, dan manitol) dapat digunakan tetapi sering tidak efektif pada konsentrasi yang rendah, pengikat yang biasa digunakan dalam sediaan tablet *effervescent* yaitu PVP (Siregar dkk, 2010). Bahan pengisi berfungsi untuk memperbesar volume tablet seperti sukrosa, laktosa, kaolin, dekstrosa, amilum, sorbitol, kalsium karbonat, manitol, serta bahan lainnya yang cocok (Rahmi, 2016). Bahan pelincir berfungsi untuk memudahkan pendorongan tablet ke atas dan ke ruang cetak tablet melalui pengurangan gesekan antara dinding dalam lubang ruang cetak dengan permukaan sisi tablet, seperti kalsium,

garam magnesum, garam seng dari asam stearat, dan PEG (Siregar, 2010). Bahan pemanis berfungsi untuk memberikan rasa manis pada sediaan, seperti aspartam, laktosa, sakarin, dan sukrosa (Pujihandayani, 2010).

Pada penelitian sebelumnya penggunaan asam sitrat sebagai sumber asam dapat mempengaruhi sifat fisik granul *effervescent* yakni meningkatkan waktu melarut granul *effervescent* dibandingkan dengan penggunaan asam tartrat ataupun kombinasi asam sitrat dan asam tartrat (Harfiyyah, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Kholidah menunjukkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi asam dan basa tidaklah berpengaruh terhadap sifat fisik tablet yang meliputi kekerasan, keseragaman bobot, dan kerapuhan, tetapi berpengaruh terhadap waktu larut tablet *effervescent* (Kholidah dkk, 2014). Penelitian lain menunjukkan bahwa variasi asam sitrat serta asam tartrat pada tablet *effervescent* mempengaruhi sifat fisik granul dan tablet, serta rasa tablet *effervescent* yang dihasilkan dan kadar senyawa fenolik total yang terkandung dalam granul serta tablet (Kartikasari dkk, 2015). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari pada tahun 2014 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam sitrat sebagai asam tunggal dalam formulasi sediaan tablet *effervescent* sari buah naga serta dengan natrium bikarbonat sebagai sumber basa yang tetap, menghasilkan tablet *effervescent* dengan waktu larut yang lebih cepat.

Berdasarkan uraian diatas akan dilakukan penelitian tentang tablet *effervescent* dari ekstrak kunyit yang dibuat dengan cara kombinasi dari senyawa asam dan basa yaitu asam sitrat serta natrium bikarbonat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak kunyit menjadi sediaan tablet *effervescent*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahannya yaitu :

- 1.2.1 Bagaimanakah sifat fisik granul dengan kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.)?
- 1.2.2 Bagaimanakah sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.)?
- 1.2.3 Bagaimanakah pengaruh kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap mutu fisik tablet ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tersebut yaitu:

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh asam sitrat dan natrium bikarbonat pada tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui sifat fisik granul kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

1.3.2.2 Mengetahui sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) dengan kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*)

1.3.2.3 Mengetahui pengaruh kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap mutu fisik tablet

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1.4.1 Menambah informasi tentang pemanfaatan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) pada tablet *effervescent* (*Curcuma domestica Val.*) untuk meningkatkan nafsu makan

1.4.2 Memberikan pengetahuan tentang sifat fisik granul dan tablet *effervescent* dari ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*)

1.4.3 Menambah pengetahuan tentang pengaruh kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap mutu fisik tablet

1.4.4 Menjadi sumber referensi bagi peneliti yang lainnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kunyit

2.1.1 Pengertian Kunyit

Kunyit merupakan tanaman dari golongan *Zingiberaceae* yang berupa semak serta bersifat tahunan yang tersebar di seluruh daerah tropis yang sering dibutuhkan oleh banyak industri obat tradisional (Labban, 2014). Tanaman kunyit dapat tumbuh subur serta liar didaerah sekitar hutan ataupun bekas kebun yang diperkirakan berasal dari Binar pada ketinggian 1300-1600 mdpl, namun ada juga yang mengatakan bahwa kunyit (*Curcuma domestica* Val.) berasal dari India. Kata *Curcuma* berasal dari bahasa Arab yakni *Kurkumin* serta bahasa Yunani yakni *Karkom*. Beberapa peneitian membuktikan bahwa tanaman tersebut potensial sekali digunakan sebagai obat serta arah pengembangan obat tradisional di Indonesia untuk menghasilkan fitofarmasi (Anggun, 2010). Bagian dari tanaman kunyit adalah rimpangnya yang berada di dalam tanah yang memiliki banyak cabang serta tumbuh menjalar dan biasanya berbentuk elips dengan warna kulit luarnya ialah jingga kekuning-kuningan.

2.1.2 Klasifikasi Kunyit

Kunyit dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (Kumar, 2011).

Regnum : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Sub-divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Familia	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Curcuma</i>
Species	: <i>Curcuma longa</i> L.

2.1.3 Morfologi Kunyit

Tanaman kunyit merupakan tanaman yang berbentuk rumpun secara berkelompok dan memiliki morfologi sebagai berikut:

- a. Batang semu tegak yang berbentuk bulat dan banyak menyimpan air di dalamnya yang berwarna hijau kekuningan serta terdiri dari beberapa pelepah daun yang memiliki tinggi antara 75-100cm.
- b. Daun yang berbentuk bulat telur dengan panjang 10-4-cm serta lebar 8-13cm.
- c. Tulang daun menyirip serta berwarna hijau pucat dengan bagian ujung dan pangkal daun meruncing dan tepi daun rata. 1 tanaman kunyit biasanya terdiri dari 6-10 lembar daun yang tersusun secara selang-seling.
- d. Bunga dengan bentuk kerucut meruncing yang berwarna kekuningan sepanjang 10-15cm.
- e. Rimpang yang terdiri dari rimpang utama (ibu kunyit) dan rimpang cabang (tunas). Tunas tumbuh pada rimpang utama yang mengarah kearah samping, mendatar ataupun melengkung. Tunas terus-menerus berkembang membentuk cabang-cabang baru serta batang semu, sehingga

menjadi rumpun tanaman kunyit. Panjang rimpang bisa sampai 20cm dengan ketebalan 1,5-4cm dengan warna kulit rimpang ialah coklat hitam dan berwarna kuning sampai jingga kemerahan untuk daging rimpangnya (Anggun, 2010).

2.1.4 Kandungan Rimpang Kunyit

Di dalam rimpang kunyit mengandung senyawa utama yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kandungan kurkuminoid berkisar antara 2,5-6% yang terdiri dari kurkumin dan turunannya (demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin). Kurkuminoid berbentuk kristal prisma ataupun batang pendek yang membentuk emulsi ataupun tidak larut dalam air dan mudah larut dalam aseton, etanol, metanol, bensen, dan kloroform. Kandungan minyak atsiri berkisar antara 3-5% yang terdiri dari komponen artumeron, alfa beta tumeron, tumerol, alfa atlanton, beta kariofilen, linalol, sineol, zingiberen, dd felandren, d-sabinen, dan burneol. Selain kurkuminoid dan minyak atsiri rimpang kunyit juga mengandung senyawa lain yaitu lemak, pati, kamfer, protein, damar, resin, fosfor, gom, kalsium, dan zat besi (Hartati, 2013).

2.1.5 Khasiat Kunyit

Kunyit (*Curcuma longa L*) telah lama dimanfaatkan di berbagai etnis di Indonesia dan negara lainnya selain sebagai bahan dasar dalam pembuatan jamu juga digunakan sebagai pewarna, obat, dan juga bumbu masakan. Sejak tahun 3000 SM di India kunyit (*Curcuma longa L*) telah digunakan sebagai bahan kuliner, sebagai bahan pengawet makanan, dan juga bahan obat. Pemanfaatan kunyit yang dilakukan pada masyarakat di Indonesia diduga telah digunakan sejak

ratusan tahun yang lalu, namun dengan catatan pastinya belum banyak yang dilaporkan (Deb dkk, 2013). Masyarakat etnis Batak memanfaatkan kunyit sebagai obat luka, demam, kolesterol, diare, dan juga penambah nafsu makan (Silalahi dkk, 2015).

2.2 Tablet *Effervescent*

2.2.1 Pengertian Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* adalah tablet yang digunakan untuk membuat sediaan dengan praktis. Kepraktisannya yaitu sediaan tersebut dapat melarut sendiri dengan adanya gas CO₂ yang dapat membantu sebuah proses pelarutan. Selain itu, dengan kesan sebagai obat juga dapat berkurang karena rasanya yang dapat tertutupi dari rasa pahit, sehingga dapat menarik minat konsumen yang tidak suka mengonsumsi obat-obatan (Khodijah dkk, 2014).

Menurut FI IV, tablet *effervescent* merupakan tablet yang larut, dibuat dengan dikempa dan mengandung bahan aktif, asam, dan natrium bikarbonat yang menghasilkan karbondioksida jika dilarutkan dalam air. Tablet *effervescent* dilarutkan ataupun didispersikan dalam air terlebih dahulu sebelum pemberian dan harus disimpan pada wadah yang tertutup.

2.2.2 Keuntungan & Kerugian Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* memiliki beberapa keuntungan serta kerugian antara lain:

a. Keuntungan:

- Penyiapan larutan dalam waktu seketika

- Memberikan rasa yang enak karena adanya karbonat yang dapat membantu memperbaiki rasa pada obat tertentu
- Praktis serta mudah dibawa
- Cara penyajian lebih menarik dibanding dengan tablet konvensional
- Dapat diberikan kepada pasien yang sukar menelan obat-obatan dalam bentuk tablet maupun kapsul
- Absorbsinya lebih mudah dikarenakan zat aktif dalam keadaan terlarut ketika dikonsumsi
- Berguna untuk obat-obatan yang tidak stabil apabila disimpan dalam bentuk sediaan larutan, sehingga obat dapat dibuat dalam bentuk sediaan tablet *effervescent* (Fathurrohman, 2016).

b. Kerugian:

- Tablet *effervescent* harus dibuat didalam ruangan khusus dengan kelembaban relatif 20-25%, sehingga sulit untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia
- Pengemasannya dalam wadah yang kedap udara, sehingga dapat melindungi tablet dari kelembaban udara disekitar tablet sesudah wadah tersebut terbuka dan juga dapat menyebabkan menurunnya kualitas produk, setelah sampai pada tangan konsumen (Dany, 2016).
- Relatif sulit pada proses pembuatan tablet *effervescent* dengan zat aktif yang memiliki rasa tak menyenangkan, hal tersebut

dikarenakan harus memproses zat aktif untuk membuat rasa agar menjadi menyenangkan

- Harganya yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan tablet non *effervescent*, hal tersebut dikarenakan *excipient* (bahan tambahan) yang relatif mahal, fasilitas pada produksi dan kemasan yang khusus (Ramadhani, 2018).

2.2.3 Bahan Baku

2.2.3.1 Sumber asam

Sumber asam yang diperlukan untuk reaksi *effervescent* dapat diperoleh dari tiga sumber utama, yaitu asam makanan (asam sitrat, asam tartrat, asam malat, asam fumarat, asam adipat dan asam suksinat), asam anhidrat (asam suksinat anhidrat dan asam sitrat anhidrat) dan asam garam (natrium dihidrogen pospat garam asam sitrat dan natrium sulfit). Asam sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent* (Surya, 2015).

2.2.3.2 Sumber basa

Sumber basa yang paling banyak digunakan dalam formulasi *effervescent* adalah garam karbonat kering karena kemampuannya menghasilkan CO₂. Sumber karbonat yang biasa digunakan adalah natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium hidrogen karbonat dan kalium bikarbonat.

2.2.3.3 Bahan baku dalam Formula

a. Asam sitrat

Asam sitrat merupakan asam makanan yang sering digunakan pada pembuatan sediaan tablet *effervescent*. Hal tersebut dikarenakan asam sitrat melimpah, mudah didapat, harga relatif murah, bersifat sangat mudah larut dalam air dan etanol memiliki kekuatan asam yang tinggi (Surya, 2015). Sifat asam sitrat yang higroskopis dan mudah larut dalam air merupakan alasan yang menyebabkan asam sitrat lebih sering digunakan dalam pembuatan suasana asam pada pembuatan tablet effervescent. Asam sitrat mempunyai pemerian berupa hablur yang bening, tak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih, tak berbau, dan rasa sangat asam. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dan agak sukar larut dalam eter (Kemenkes RI, 2014). Sumber asam digunakan sebagai bahan penghancur dengan membentuk garam metal karbonat dari sumber karbonat sehingga dapat dilepaskan gas karbondioksida (Wilisa, 2009).

b. Natrium bikarbonat

Natrium bikarbonat merupakan basa yang biasa digunakan pada sediaan *effervescent* dikarenakan natrium bikarbonat dapat mempercepat kelarutan, memberikan rasa yang enak serta aroma pada tablet *effervescent* (Murdianto, 2012). Natrium bikarbonat (NaHCO_3) merupakan serbuk kristal yang berwarna putih, rasanya asin serta mampu menghasilkan karbondioksida dalam sistem *effervescent*, hal tersebut dikarenakan

harganya yang relatif murah serta dapat larut dengan sempurna di dalam air. Senyawa ini tersedia secara komersial dalam bentuk bubuk maupun granul yang mampu menghasilkan karbondioksida sekitar 52% (Siregar, 2010). Natrium karbonat menunjukkan efek menstabilkan ketika digunakan dalam tablet *effervescent* dikarenakan kemampuannya mengadsorpsi lembab. Hal ini dapat mencegah reaksi awal (asam basa) *effervescent*. Sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Candra, 2008).

Natrium bikarbonat mempunyai pemerian berupa serbuk hablur yang berwarna putih, nonhigroskopik, dan stabil pada udara yang kering tetapi perlahan-lahan akan terurai pada udara yang lembab. Tanpa dikocok pada larutan segar dalam air dingin dan terhadap lakmus bersifat basa. Apabila larutan dibiarkan dan digoyangkan dengan kuat ataupun dipanaskan dapat menambah kebasaaan (Kemenkes RI, 2014). Natrium bikarbonat digunakan sebagai penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa CO_2 pada tabelt *effervescent* bila direaksikan dengan dengan asam (Wilisa, 2009).

2.2.4 Bahan Tambahan

2.2.4.1 Pengikat (*binder*)

Pengikat adalah bahan yang membantu mengikat bahan lain bersama-sama. Kebanyakan bahan memerlukan beberapa pengikat untuk memformulasi suatu granul yang sesuai untuk pengempaan tablet.

Dibandingkan dengan tablet konvensional, penggunaan pengikat dalam formulasi tablet *effervescent* lebih terbatas, bukan karena pengikat tidak diperlukan, tetapi karena dua cara kerja dari pengikat itu sendiri. Pengikat seperti gom alam, gom selulosa, gelatin, dan mucilago amilum pada umumnya tidak digunakan karena kelarutannya yang rendah atau kandungan residu air yang tinggi. Pengikat kering seperti laktosa, dekstroksa, dan manitol dapat digunakan tetapi sering tidak efektif dalam konsentrasi yang rendah yang biasanya diperbolehkan dalam tablet *effervescent* karena sifatnya sebagai perintang disintegrasi dan juga pengendali bobot atau volume. Bahan pengikat yang biasa digunakan dalam tablet *effervescent* adalah PVP (Siregar, 2010).

2.2.4.2 Pemanis

Penggunaan pemanis dibatasi dengan adanya peraturan kesehatan, sehingga perlu dilakukan pemilihan pemanis dan penggunaannya dalam konsentrasi yang diperbolehkan agar aman bagi kesehatan. Pemanis yang biasa digunakan yaitu sorbitol, aspartame dan gula/ sukrosa (Fathurohman, 2016).

2.2.4.3 Pelincir (*lubricant*)

Bahan pelincir memenuhi fungsi berbeda, antara lain berfungsi sebagai bahan pengatur aliran, bahan pelincir dan bahan pemisah bentuk. Bahan pengatur aliran berfungsi memperbaiki daya luncur masa yang ditabletasi. Bahan pelincir berfungsi untuk memudahkan pendorongan tablet ke atas dan ke ruang cetak melalui pengurangan gesekan antara

dinding dalam lubang ruang cetak dan permukaan sisi tablet. Sedangkan bahan pemisah bentuk berguna untuk menghindarkan lengketnya masa tablet pada stempel dan pada dinding dalam ruang cetak (Hidayati, 2007).

2.2.4.4 Pengisi (*diluent*)

Bahan ini dimaksudkan untuk memperbesar volume tablet. Bahan pengisi menjamin tablet memiliki ukuran atau massa yang dibutuhkan. Bahan pengisi yang baik memiliki beberapa kriteria, yaitu tidak bereaksi dengan zat aktif dan eksipien lain, tidak memiliki aktivitas fisiologis dan farmakologis, mempunyai sifat fisika dan kimia yang konsisten, tidak menyebabkan dan berkontribusi pada segregasi campuran bila ditambahkan, tidak menyebabkan berkembang biaknya mikroba, tidak mempengaruhi disolusi dan bioavailabilitas, tidak berwarna, dan tidak berbau. Bahan pengisi yang biasa digunakan antara lain sukrosa, laktosa, amilum, kaolin, kalsium karbonat, dekstroksa, manitol, sorbitol, dan bahan lain yang cocok (Kumullah, 2016)

2.2.4.5 Bahan tambahan dalam Formula

a. *Polivinil Pirodon* (PVP)

PVP (*Polivinil Pirodon*) berbentuk serbuk yang halus, warna putih, tak berbau, higroskopis, larut pada larutan polar (asam, etanol, metanol, dan air), tidak larut dalam larutan non polar (eter, hidrokarbon, dan minyak mineral) yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat (*binder*) pada tablet (Haryoto *et al*, 2015). Pengikat merupakan bahan yang membantu mengikat bahan yang lainnya secara bersama-sama.

Peggunaan bahan pengikat pada formulasi tablet *effervescent* lebih terbatas dibandingkan pada formulasi tablet konvensional (Siregar,2010). PVP berfungsi sebagai pembawa untuk obat 10-25%, untuk zat pendispersi sampai 5%, untuk tetes mata 2-10%, untuk zat pensuspensi sampai 5%, untuk bahan pengisi, pengikat ataupun peng-*coating* tablet 0,5-5% (Fathurrohman, 2016).

b. Sukrosa

Sukrosa merupakan pemanis alami yang berasal dari gula kristal yang memiliki rasa manis dan memiliki karakteristik yang baik (Pratiwi dkk, 2013). Pemerian sukrosa berupa serbuk hablur yang berwarna putih atau tak berwarna, berbentuk kubus, yang tidak berbau, memiliki rasa manis serta stabil diudara. Sukrosa sebagai pemanis dalam sediaan tablet yang digunakan untuk granulasi kering sebanyak 1-20% b/b, sedangkan 50-67% b/b untuk metode granulasi basah. Umumnya tablet yang mengandung bahan sukrosa dalam jumlah besar akan keras dan juga akan sulit hancur (Fathurrohman, 2016).

c. Polietilen Glikol (PEG) 6000

PEG berfungsi sebagai bahan pelincir (*lubricant*) yang dapat memberikan daya dorong pada tablet ke atas maupun ke luar ruang cetak melalui pengurangan gesekan antara dinding dalam lubang ruang cetak maupun permukaan sisi tablet (Haryoto *et al*, 2015). Lubrikan untuk tablet *effervescent* harus non toxic, tak berasa, serta larut dalam air. PEG 6000 memiliki sifat yang dapat larut dengan baik dalam air serta

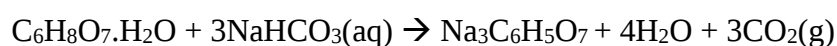
kompatibel dengan bahan yang sensitif dengan kelembaban (Dewi *et al*, 2014).

d. Laktosa

Laktosa merupakan bahan *diluent* (pengisi) yang sangat baik digunakan dalam tablet yang mengandung zat aktif dengan konsentrasi kecil, hal tersebut dikarenakan laktosa mudah dalam melakukan pencampuran yang homogen. Laktosa juga memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan bahan pengisi yang lainnya (Siregar dkk, 2010). *Diluent* (bahan pengisi) digunakan untuk memperbesar volume pada tablet yang dapat menjamin tablet memiliki ukuran ataupun massa yang dibutuhkan. Bahan pengisi yang baik yakni tidak bereaksi dengan zat aktif maupun *eksipient* (bahan tambahan) lainnya (Riani, 2016).

2.2.5 Reaksi pada *Effervescent*

Sumber senyawa asam (asam sitrat) yang berikatan dengan air maka akan bereaksi dengan sumber senyawa basa (natrium bikarbonat) yang mengandung gas karbondioksida akan menghasilkan natrium sitrat dari asam sitrat dan melepaskan gas karbondioksida sehingga menghasilkan buih pada sediaan bila di tambahkan dengan air. Adanya karbonat dapat membantu memperbaiki rasa yang tidak diinginkan dari zat obat (Setiana, 2018).



Asam sitrat + sodium bikarbonat $\rightarrow$ sodium sitrat + air + karbondioksida

Dari reaksi tersebut dapat dilihat bahwa butuh 3 molekul natrium bikarbonat untuk menetralkan 1 molekul asam sitrat, sehingga dalam pengolahannya sediaan dalam bentuk gram *effervescent*, maka dari komponen-komponen inilah seseorang dapat menentukan jumlah pereaksi yang akan digunakan (Fathurohman, 2016).

2.2.6 Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

a. Granulasi basah

Granulasi basah merupakan proses perubahan serbuk yang halus menjadi granul dengan bantuan larutan bahan pengikat (*binder*). Pemilihan larutan bahan pengikat (*binder*) yang cocok serta jumlahnya yang tepat akan mengubah serbuk-serbuk yang halus menjadi granul yang mudah mengalir, granul yang demikianlah yang akan menghasilkan tablet yang memiliki penampilan baik dan kecilnya variasi bobot (Riani, 2016).

b. Granulasi Kering

Pada metode ini granul dibentuk dengan penambahan kering ke dalam campuran serbuk obat, tetapi dengan cara memadatkan massa yang besar jumlahnya dari campuran serbuk, kemudian setelah itu memecahkannya dan menjadikan pecahan-pecahan tersebut ke dalam granul ataupun yang lebih kecil, penambahan bahan pelicin maupun penghancur dicetak menjadi tablet (Riani, 2016).

b. Cetak langsung

Cetak langsung merupakan metode yang digunakan untuk bahan yang memiliki sifat mudah mengalir sebagaimana sifat-sifat kohesinya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam tablet tanpa memerlukan granulasi basah ataupun kering. Metode ini memiliki keuntungan yaitu bahan obat yang peka terhadap lembab maupun panas, yang stabilitasnya terganggu akibat operasi granul dapat dibuat menjadi tablet. Akan tetapi, dengan meningkatnya tuntutan akan kualitas tablet, maka metode ini tidak diutamakan (Riani, 2016).

2.2.7 Evaluasi Granul *Effervescent*

a. Kadar lembab

Uji kelembaban granul dilakukan untuk melihat kandungan air dalam granul. Kandungan air yang terlalu tinggi pada granul dapat menyebabkan granul tidak dapat mengalir dengan baik pada saat tablet dicetak karena dapat melekat pada *punch* dan *die*. Sedangkan jika kelembaban granul terlalu rendah akan mengakibatkan tablet menjadi rapuh, karena daya ikat antar partikel didalam tablet rendah (Sushanti dkk, 2015). Kadar lembab yang baik untuk sediaan granul *effervescent* yaitu $\leq 10\%$ (BPOM RI, 2015)

b. Sifat alir dan sudut diam

Sifat alir dapat dinyatakan dalam g/s. Pengukuran sudut diam (α), tinggi kerucut (h) dan jari-jari (r) dasar kerucut yang telah

terbentuk dilakukan setelah granul mengalir dengan bebas. Sifat alir dapat dihitung dengan rumus (Nurahmanto, 2017) :

$$\text{Sifat alir} = \frac{\text{berat granul}}{\text{waktu alir}}$$

Pada uji kecepatan alir yang baik memiliki persyaratan yaitu >10g/detik (Putra, 2019).

Sudut diam adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan granul dengan permukaan horizontal pada waktu berputar. Bila sudut diam lebih kecil atau sama dengan 30° biasanya menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir bebas. Jika sudutnya lebih besar atau sama dengan 40° biasanya mempunyai daya mengalir kurang baik. Suatu granul memiliki sifat alir yang baik apabila mempunyai sudut diam 25-45° (Siregar dkk, 2010). Diukur tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang terbentuk dengan menggunakan rumus:

$$\text{Sudut diam} = \tan \alpha = \frac{\text{tinggi kerucut}}{\text{jari-jari kerucut}}$$

c. Berat jenis nyata dan berat jenis mampat

Pengukuran Bj nyata serta Bj mampat berdasarkan pada perbandingan bobot granul terhadap volume sebelum dan sesudah dimampatkan. Bobot jenis nyata merupakan bobot sampel dibagi dengan volume sampel. Bobot mampat juga merupakan ukuran yang digunakan untuk menyatakan segumpalan partikel atau granul (Wahyuni, 2016).

Berat jenis nyata dapat dihitung menggunakan persamaan (Fathurroham, 2016).

$$P = \frac{\text{berat granul}}{\text{Volume granul tanpa pemampatan}}$$

Sedangkan berat jenis mampat dapat dihitung menggunakan persamaan (Fathurroham, 2016).

$$P = \frac{\text{berat granul}}{\text{Volume granul pada } n \text{ ketukan}}$$

d. Prosen kompresibilitas

Pengujian indeks kompresibilitas memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui sifat alir dan kerapatan dari granul dan juga penurunan setiap volume akibat dari hentakan. Uji prosen kompresibilitas yang baik yaitu jika memenuhi persyaratan <20% (Putra, 2019). Persen pada granul dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Aris dkk, 2019):

$$I = \left[\frac{(P_n - P)}{P_n} \right] \times 100\%$$

Ket: I: Prosen kompresibilitas (%)

P: berat jenis nyata

P_n: berat jenis mampat

Tabel 2.1 persyaratan indeks kompresibilitas

Indeks kompresibilitas (%)	Laju alir
<10	Istimewa
11-15	Baik
16-20	Cukup baik
21-25	Agak baik
26-31	Buruk
32-37	Sangat buruk
>38	Sangat buruk sekali

2.2.8 Evaluasi Tablet *Effervescent*

a. Organoleptis

Organoleptis merupakan pengujian yang dilakukan dengan melihat langsung tampilan dari tablet *effervescent*. Pengamatan yang dilakukan

meliputi bentuk, bau, dan warna (BPOM RI, 2014). Bentuk dan warna yang didapat sama antara 1 dengan yang lainnya (Santosa dkk, 2017).

b. Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan ini memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan tablet dalam menahan guncangan tanpa runtuh selama manufaktur, pengemasan, pengiriman dan penggunaan kepada konsumen. Tablet yang baik memiliki nilai standar kerapuhan yang tidak lebih dari 1%. Penggunaan bahan pengikat juga berpengaruh pada kerapuhan tablet, umumnya tablet yang padat dan tebal lebih kuat dibandingkan dengan tablet yang tipis (Syukri *et al*, 2018). Setiap formulasi dilakukan 3x replikasi (Hakim, 2019).

$$\text{Kerapuhan} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\%$$

Ket: - M1: berat tablet awal

- M2: berat tablet setelah perlakuan

c. Kekerasan Tablet

Kekerasan tablet *effervescent* mencerminkan kekuatan tablet secara keseluruhan (Hadisoewigynyo dkk, 2013). Kekerasan dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan, semakin besar tekanan yang diberikan pada saat pencetakan tablet *effervescent* maka akan meningkatkan kekerasan tablet. Tablet yang keras pada umumnya memiliki waktu hancur yang lebih lama (lebih sukar hancur) (Syamsia *et al*, 2017). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kekerasan tablet antara lain jumlah

bahan pengisi, faktor kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungan, jumlah serta jenis bahan pengikat yang digunakan (Nariswara, 2013). Umumnya persyaratan pada kekerasan tablet yaitu berkisar antara 4-8kg, bobot tersebut telah dianggap sebagai batas untuk menghasilkan tablet yang memuaskan (Ramadhani, 2018).

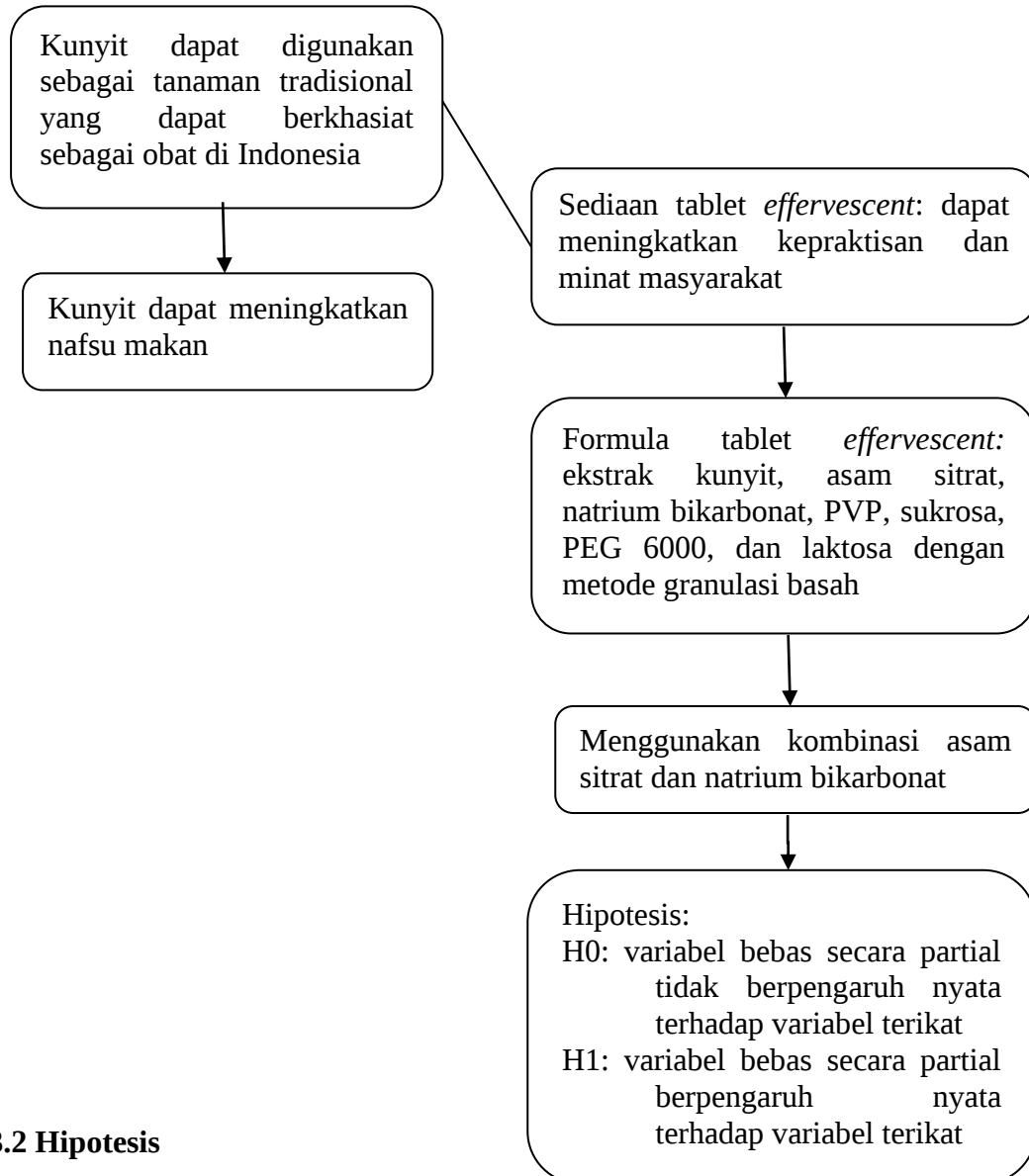
c. Waktu Melarut Tablet *Effervescent*

Waktu melarut tablet *effervescent* merupakan parameter terpenting dikarenakan dalam sistem *effervescent* hal utama yaitu efek visual pada saat peleburan dan juga munculnya proses karbonsi tablet *effervescent* di dalam larutan (Ansar, 2011). Waktu larut merupakan lamanya tablet untuk larut dengan sempurna dalam suatu ukuran saji dalam volume air tertentu. Penyebab kelarutan pada tablet *effervescent* yaitu dikarenakan adanya reaksi antara asam dan karbonat dengan air (Sari, 2019). Waktu larut tablet *effervescent* berkisar antara 60-120 detik (Depkes RI, 2014). Penyebab lamanya waktu larut yaitu dikarenakan terjadinya reaksi karbonasi saat pencampuran bahan asam dan basa sebelum pencetakan, sehingga menyebabkan daya *effervescent* berkurang. Selain itu, kelembaban udara ruangan ketika pengujian juga akan menyebabkan menurunnya kualitas tablet *effervescent* sehingga daya larutnya pun semakin lama. Kekerasan tablet *effervescent* pun juga dapat berpengaruh pada waktu larut, semakin lunak tablet *effervescent* yang dihasilkan karena pengaruh lingkungan, maka ada larutnya akan semakin lama (Syukri dkk, 2018).

BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



3.2 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis pada penelitian ini yaitu:

H0: variabel bebas secara partial tidak berpengaruh nyata terhadap variabel terikat

H1: variabel bebas secara partial berpengaruh nyata terhadap variabel terikat

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk desain penelitian kuantitatif yang dilakukan oleh penulis yaitu pendekatan dengan metode eksperimental (formulasi dan evaluasi).

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan April sampai Juni 2021.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel bebas: formulasi kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*)

4.3.2 Variabel terikat: evaluasi kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*).

4.3.3 Parameter: evaluasi granul antara lain: kadar lembab, sifat alir, sudut diam, kompresibilitas, berat jenis nyata dan berat jenis mampat. Sedangkan evaluasi tablet antara lain: organoleptis, kerapuhan tablet, kekerasan tablet, dan waktu melarut tablet *effervescent*.

4.4 Definisi Operasional

Berikut definisi operasional dari penelitian ini:

4.4.1 Ekstrak kunyit adalah ekstrak kering kunyit 95% yang diperoleh di UD. CHEMIE LAB.

4.4.2 Formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit adalah proses penentuan komposisi tablet *effervescent* dengan perbedaan konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat untuk menghasilkan produk tablet *effervescent* ekstrak kunyit.

4.4.3 Tablet *effervescent* merupakan tablet yang larut, dibuat dengan dikempa dan mengandung bahan aktif, asam, dan natrium bikarbonat yang menghasilkan karbondioksida jika dilarutkan dalam air.

4.4.4 Karakteristik granul *effervescent* adalah pengujian sediaan granul *effervescent* ekstrak kunyit berupa uji kadar lembab, sifat alir, sudut diam, kompresibilitas, berat jenis nyata dan berat jenis mampat

4.4.5 Karakteristik tablet *effervescent* adalah pengujian sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit berupa uji organoleptis, kerapuhan tablet, kekerasan tablet, dan waktu melarut tablet *effervescent*.

4.5 Alat

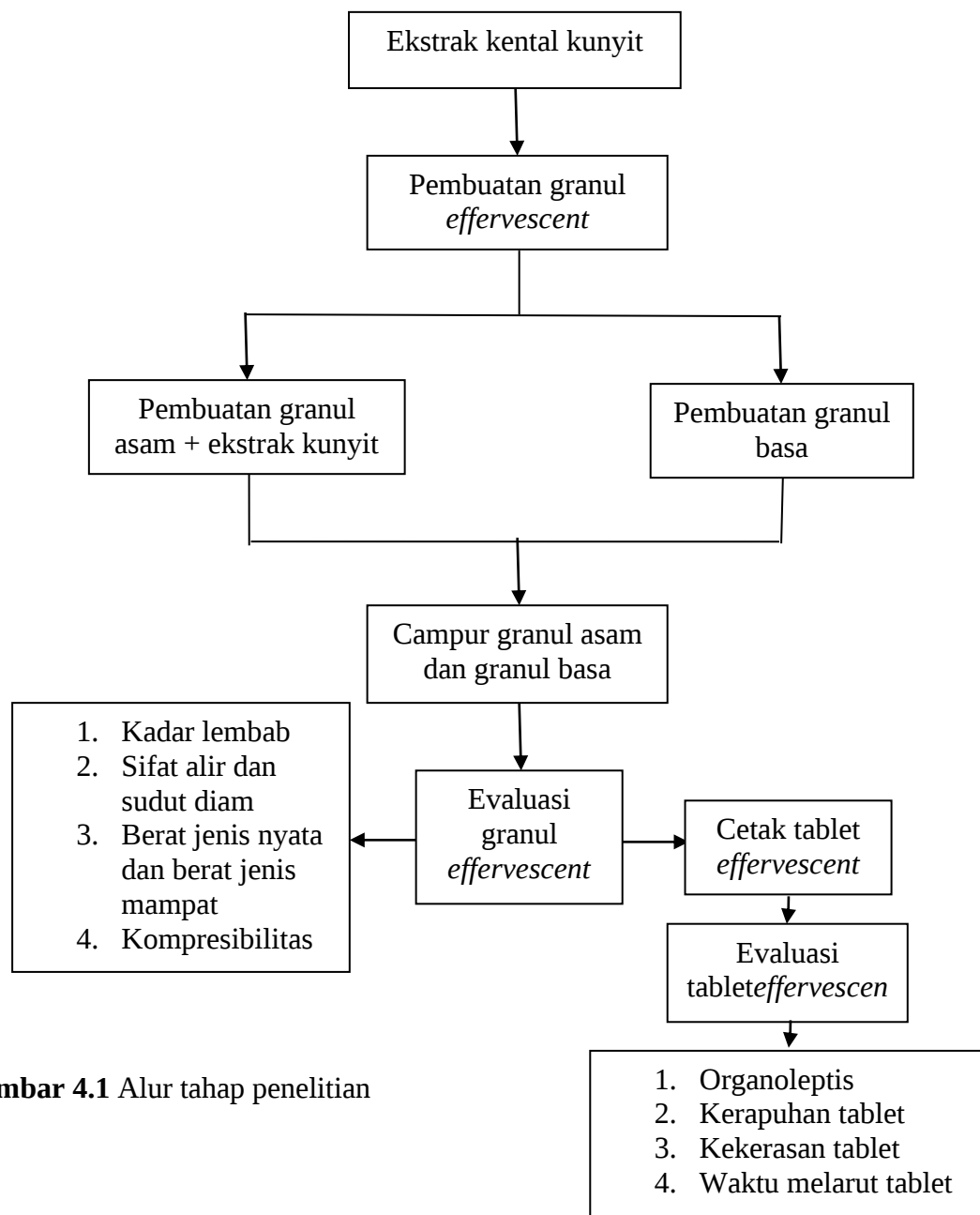
Timbangan analitik (CHQ), *moisture analyze* (ohaus), oven (memmert), mortir dan stemper, stopwatch, *hardness tester*, corong *flowability tester*, *tapped density tester* (linux), *friabilator tester* (guoming), loyang, ayakan mesh 12 dan 16, alat gelas (iwaki), alat pencetak tablet (wipro)

4.6 Bahan

Ekstrak kering kunyit (UD. CHEMIE LAB.), asam sitrat (UD. CHEMIE LAB), natrium bikarbonat(UD. CHEMIE LAB), PVP (UD. CHEMIE LAB), sukrosa (UD. CHEMIE LAB), PEG 6000 (UD. CHEMIE LAB), laktosa (UD. CHEMIE LAB), aquadest (Aneka Kimia).

4.7 Metode Pengumpulan Data

Alur penelitian tampak pada gambar 4



Gambar 4.1 Alur tahap penelitian

Tahap penelitian yang akan dilakukan adalah :

4.7.1 Granulasi ekstrak kental kunyit dengan metode granulasi basah

Formulasi yang dibuat menjadi 3 formula, dengan susunan formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit sebagaimana tersaji pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Susunan formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit

Bahan	F I (mg)	F II (mg)	F III (mg)	Kegunaan
Ekstrak kental	75	75	75	Zat aktif
Asam sitrat	75	112,5	150	Sumber asam
Natrium bikarbonat	112,5	150	187,5	Sumber basa
PVP	7,5	7,5	7,5	Pengikat
Sukrosa	187,50	187,50	187,50	Pemanis
PEG 6000	22,50	22,50	22,50	Pelincir
Laktosa ad 750mg	270	195	120	Pengisi
Total bobot	750mg	750mg	750mg	

Prosedur granulasi

Tablet *effervescent* dibuat pada kondisi khusus kelembaban relatif 25% pada suhu 20-25°C dengan metode granulasi basah. Granul dibuat secara terpisah antara granul asam dengan granul basa. Pertama, menyiapkan alat serta bahan dan timbang semua bahan yang akan digunakan. Kemudian untuk komponen asam masukkan serbuk ekstrak kering kunyit sebagai zat aktif di campur dengan asam sitrat sebagai sumber asam, sukrosa sebagai bahan pemanis, sebagian laktosa sebagai bahan pengisi dan sebagian PVP sebagai bahan pengikat, ditetesi dengan aquadest hingga terbentuk banana breaking. Kemudian diayak dengan ayakan mesh no. 12 dan dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama ± 18 jam. Granul yang sudah kering diayak kembali dengan ayakan mesh no. 16. Sedangkan untuk komponen basa masukkan natrium bikarbonat sebagai sumber basa

dicampur dengan sisa laktosa sebagai bahan pengisi dan sisa PVP sebagai bahan pengikat, kemudian ditetaskan dengan aquadest hingga banana breaking. Kemudian diayak dengan ayakan mesh no.12 dan dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama ± 18 jam. Granul yang sudah kering diayak kembali dengan ayakan mesh no. 16 (Siregar, 2010).

4.7.2 Pencampuran granul dengan natrium bikarbonat dan bahan pelincir

Setelah granul selesai diayak menggunakan ayakan mesh 16, lalu campurkan granul asam dan granul basa yang kemudian di tambahkan PEG 6000 sebagai bahan pelincir aduk sampai homogen. Setelah itu, dilakukan uji sifat fisik granul (Sari, 2019).

4.7.3 Evaluasi granul

a. Kadar lembab

Ditimbang seksama 3g granul kemudian dimasukkan dalam piringan aluminium secara merata, lalu piringan tersebut di masukkan ke dalam alat *moisture analyze*. Tutup *moisture analyzer*, kemudian tunggu sampai alat berbunyi tanda uji kadar lembab telah selesai dilakukan. Catat hasil kadar lembab yang terdapat pada layar *moisture analyzer*. Diulangi pengujian tersebut sebanyak 3x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya (Riyanto, 2017).

b. Sifat alir dan sudut diam

Granul ditimbang sebanyak 20g. Kemudian dimasukkan perlahan-lahan melalui lubang bagian atas corong, sementara bagian bawah ditutup. Setelah semua granul dimasukkan, penutup dibuka dan granul dibiarkan

mengalir sampai habis. Hitung waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir. Diulangi pengujian tersebut sebanyak 3x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya. Kemudian ukur tinggi dan diameter kerucut untuk menghitung sudut diam (Nurahmanto dkk, 2017).

c. Berat Jenis Nyata, Berat Jenis Mampat dan Kompresibilitas (tap density)

Masukkan sebanyak 50ml granul dengan memakai gelas ukur 100ml, kemudian granul tersebut ditimbang. Bobot jenis diukur dengan satuan g/ml. Indeks kompresibilitas, granul dimasukkan dalam gelas ukur volumenya (V1). Gelas ukur yang berisi granul diletakkan pada alat tapping, diketukkan sebanyak 300x dan volumenya diukur (V2) kemudian granul tersebut ditimbang. Diulangi pengujian tersebut sebanyak 3x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya (Fathurrohman, 2016).

4.7.4 Pencetakan granul menjadi tablet *effervescent*

Setelah dilakukan uji sifat fisik granul, kemudian tablet dicetak dengan menggunakan mesin pencetak tablet pada tekanan tertentu dimana berat tablet 750mg. Lalu tablet yang dihasilkan diuji sifat fisik tablet (Sari, 2019).

4.7.5. Evaluasi tablet *effervescent*

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, bau, dan warna (BPOM, 2014). Pada pemeriksaan bentuk, bentuk yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara atau dengan yang lainnya. Pada pemeriksaan bau, tablet *effervescent* diletakkan diatas telapak tangan dan dicium aromanya. Pada pemeriksaan warna, tablet *effervescent* diamati warnanya

secara langsung dengan melihat bentuk fisik secara langsung, sedapat mungkin terlihat homogen. Jika asam sitrat dan natrium bikarbonat bereaksi maka akan mengeluarkan gas CO₂. CO₂ akan membuat warna larutan semakin pudar dan juga akan menimbulkan efek *sparkle* seperti pada minuman soda (Immanuela, 2012)

b. Kekerasan

Simpan sebuah tablet diantara penahan dan jarum penekan dengan skala 0. Kemudian putar alat *hardness tester* tersebut searah jarum jam skala pada alat dibaca pada saat tablet pecah dan nilai yang diperoleh merupakan bilangan yang menyatakan kekerasan tablet. Diulangi pengujian tersebut sebanyak 5x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya (Kholidah dkk, 2014).

c. Kerapuhan

Bersihkan 20 tablet dari debu yang melekat pada tablet. Kemudian timbang tablet-tablet tersebut. Lalu masukkan tablet ke dalam alat *friabilator*, putar alat selama 4 menit dengan kecepatan 25 rpm. Kemudian keluarkan tablet dari alat. Setelah itu bersihkan dari debu dan timbang. Diulangi pengujian tersebut sebanyak 3x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya (Priyanto, 2011).

d. Waktu Melarut Tablet

Masukkan tablet *effervescent* ke dalam 200ml air. Kemudian catat waktu yang diperlukan sampai tablet hancur terlarut. Diulangi pengujian

tersebut sebanyak 3x tiap formulasi, selanjutnya ditentukan nilai rata-ratanya (Nurahmanto dkk, 2017).

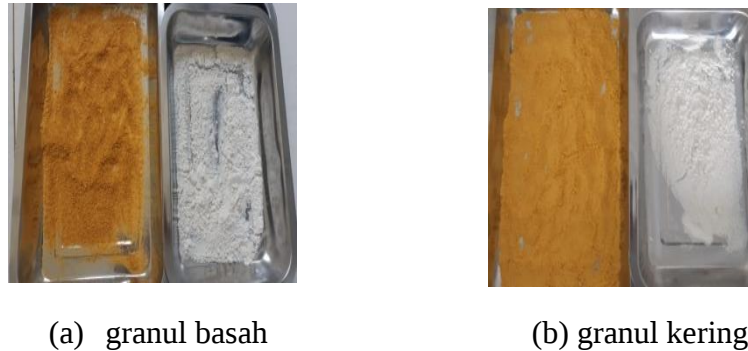
4.8 Analisis Data

Hasil pengujian serta evaluasi pada formulasi kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*curcuma domestica val.*) yang meliputi organoleptis, kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu melarut tablet diuji perbedaannya dengan menggunakan uji anova software SPSS. Selain itu, hasil evaluasi pada tablet *effervescent* juga dibandingkan dengan persyaratan yang telah berlaku untuk menilai kesesuaian dengan persyaratan tersebut. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Data dikatakan terdistribusi normal dan homogenitas jika nilai $p > 0,05$. Tujuan uji normalitas dan homogenitas adalah sebagai syarat untuk dapat menggunakan uji one way ANOVA. Data yang terdistribusi normal dan homogen selanjutnya dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% untuk melihat signifikan tiap kelompok. Apabila didapatkan nilai $p < 0,05$ dilakukan uji lanjutan yaitu uji post hoc yaitu LSD (Least Significant Differences).

BAB V

HASIL

Hasil pembuatan granul *effervescent* ekstrak kunyit tersaji pada gambar 5.1.



Gambar. 5.1 Granulasi

Proses granulasi pada komponen asam ditiap formulasi menghasilkan serbuk halus berwarna kuning, sedangkan proses granulasi pada komponen basa ditiap formulasi menghasilkan serbuk halus yang lebih halus dibanding dengan komponen asam dan berwarna putih.

5.1 Evaluasi karakteristik granul *effervescent*

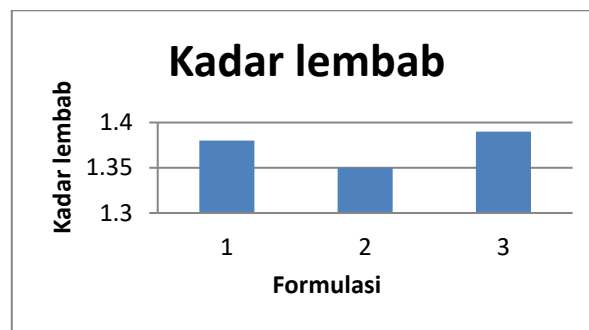
Karakteristik yang diujikan meliputi kadar lembab, berat jenis nyata, berat jenis mampat, kompresibilitas, sifat alir, dan sudut diam, kekerasan, kerapuhan, dan waktu melarut.

5.1.1 Uji kadar lembab

Hasil penentuan kadar lembab granul tersaji pada tabel 5.1 dan histogram pada gambar 5.2.

Tabel 5.1 Hasil Uji Kadar lembab

Formulasi	Kadar lembab (%)
1	1,38±0,026
2	1,35±0,043
3	1,39±0,015

**Gambar 5.2** Histogram hasil uji kadar lembab

Dari hasil penentuan kadar lembab granul *effervescent* menunjukkan bahwa semua formula telah memenuhi syarat kadar lembab yaitu untuk F1, F2, dan F3 berturut-turut 1,38%; 1,35%; dan 1,39% dengan nilai SD 0,026; 0,043; dan 0,015.

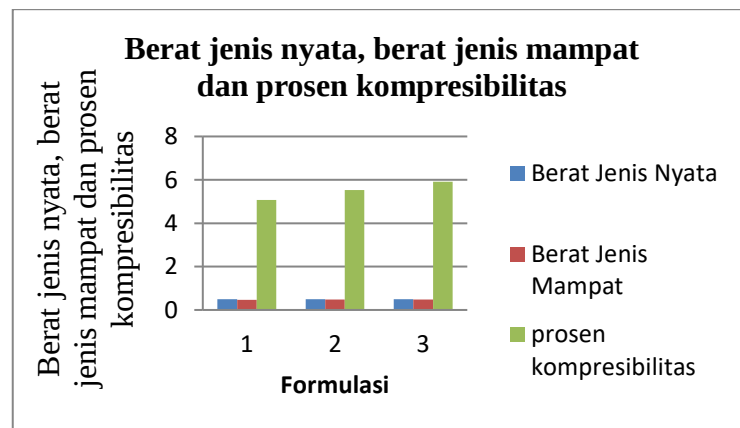
Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar $0,248 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($\text{sig} > 0,05$), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H_0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kadar lembab granul *effervescent* ekstrak kunyit.

5.1.2 Berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas

Hasil penentuan berat jenis nyata, berat jenis nyata granul dan prosen kompresibilitas msing-masing tersaji pada tabel 5.2 dan histogram pada gambar 5.3

Tabel 5.2 Hasil Uji Berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas

Formulasi	Berat Jenis Nyata (g/ml)	Berat Jenis Mampat (g/ml)	prosen kompresibilitas (%)
1	0,449±0,000577	0,473±0,001	5,073%±0,201
2	0,449±0,000577	0,475±0,005508	5,526%±1,160
3	0,449±0,000577	0,478±0,005508	5,91%±0,825



Gambar 5.3 Histogram hasil uji berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas

Nilai rata-rata dan SD berat jenis nyata granul *effervescent* yang diperoleh nilai untuk F1, F1, dan F3 berturut-turut yaitu 0,449±0,000577; 0,449±0,000577, dan 0,449±0,000577. Sedangkan untuk nilai rata-rata dan SD berat jenis mampat

yang diperoleh untuk F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu $0,473 \pm 0,001$; $0,475 \pm 0,005508$; dan $0,478 \pm 0,005508$. Kemudian untuk nilai rata-rata dan SD prosen kompresibilitas yang diperoleh untuk F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu $5,073 \pm 0,201$; $5,526 \pm 1,160$; dan $5,91 \pm 0,825$. Menurut Hidayati (2007) hasil uji prosen kompresibilitas dengan kriteria nilai 5-15% tergolong istimewa. Dari hasil yang dilakukan ketiga formula dapat dikatakan istimewa.

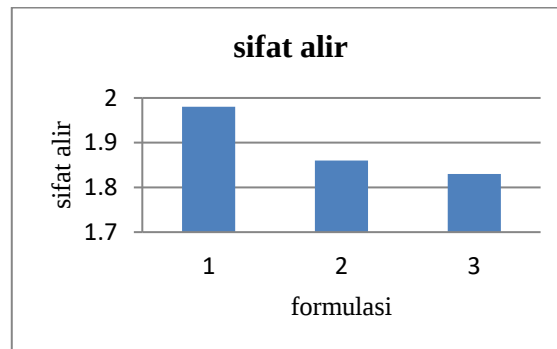
Dari hasil yang dilakukan ketiga formula dapat dikatakan istimewa. Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar $0,397 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($\text{sig} > 0,05$), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H_0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap prosen kompresibilitas granul *effervescent* ekstrak kunyit.

5.1.3 Sifat alir

Hasil penentuan sifat alir granul tersaji pada tabel 5.3 dan histogram pada gambar 5.4

Tabel 5.3 Hasil Uji sifat alir

Formulasi	sifat alir (g/s)
1	$1,98 \pm 0,035$
2	$1,88 \pm 0,112$
3	$1,83 \pm 0,126$



Gambar 5.4 Histogram hasil uji sifat alir

Dari hasil yang dilakukan sifat alir granul *effervescent* telah memenuhi syarat dengan rata-rata dan SD kecepatan alir untuk F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu $1,98 \pm 0,035$; $1,88 \pm 0,112$; dan $1,83 \pm 0,126$. Dari hasil yang dilakukan ketiga formula dapat dikatakan memenuhi kriteria.

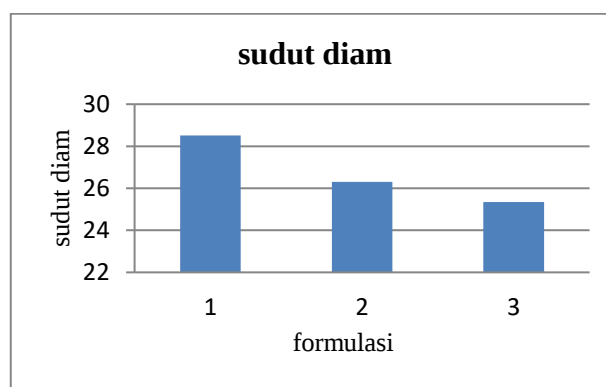
Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar $0,253 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($\text{sig} > 0,05$), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H_0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap sifat alir granul *effervescent* ekstrak kunyit.

5.1.4 Sudut Diam

Hasil penentuan sudut diam granul tersaji pada tabel 5.4 dan histogram pada gambar 5.5

Tabel 5.4 Hasil uji sudut diam

Formulasi	Sudut diam (°)
1	28,52±3,297
2	26,297±2,877
3	25,342±2,877

**Gambar 5.5** Histogram hasil uji sudut diam

Hasil pengukuran sudut diam dengan replikasi sebanyak 3x didapatkan rata-rata dan SD F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu 28,52±3,297; 26,297±2,877; dan 25,342±2,877. Dari hasil yang diperoleh, ketiga formulasi mempunyai sudut diam yang memenuhi kriteria istimewa.

Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar 0,454>0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan (sig>0,05), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap prosen sudut diam

granul *effervescent* ekstrak kunyit.

5.2 Evaluasi Karakteristik Tablet *Effervescent*

Karakteristik yang diujikan meliputi organoleptis, kerapuhan, kekerasan, dan waktu melarut.

5.2.1 Organoleptis

Hasil uji organoleptis tablet *effervescent* tersaji pada tabel 5.5 dan gambar tablet *effervescent* dari masing-masing formula tersaji pada gambar 5.6.

Tabel 5.5 Hasil Uji organoleptis

Organoleptis	Pengamatan		
	F.I	F.II	F.III
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat
Warna	Kuning	Kuning	Kuning
Bau	Khas kunyit	Khas kunyit	Khas kunyit



(a) F1



(b) F2



(c) F3

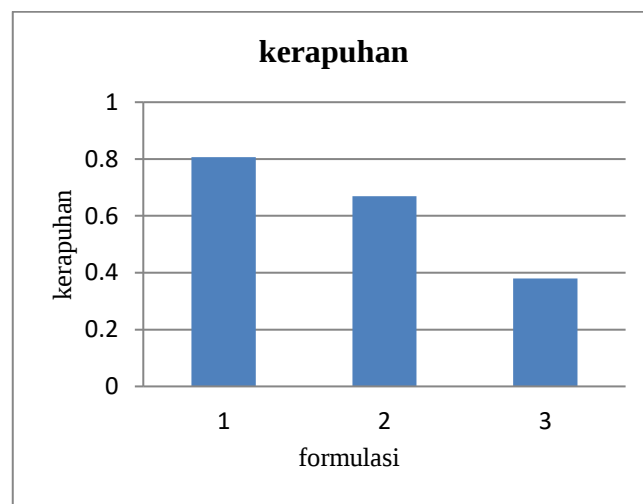
Gambar 5.6 Tablet *effervescent* ekstrak kunyit

5.2.2 Kerapuhan

Hasil uji kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak kunyit tersaji pada tabel 5.6 dan histogram pada gambar 5.7

Tabel 5.6 Hasil Uji Kerapuhan

Formulasi	Kerapuhan (%)
1	0,807±0,202
2	0,669±0,288
3	0,38±0,07

**Gambar 5.7** Histogram hasil uji kerapuhan

Nilai rata-rata dan SD kerapuhan tablet *effervescent* yang diperoleh nilai untuk F1, F1, dan F3 berturut-turut yaitu 0,807±0,202; 0,669±0,288; dan 0,38±0,07. Dari hasil yang dilakukan ketiga formula dapat dikatakan memenuhi kriteria.

Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar 0,130>0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan (sig>0,05), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H0 diterima karena tidak

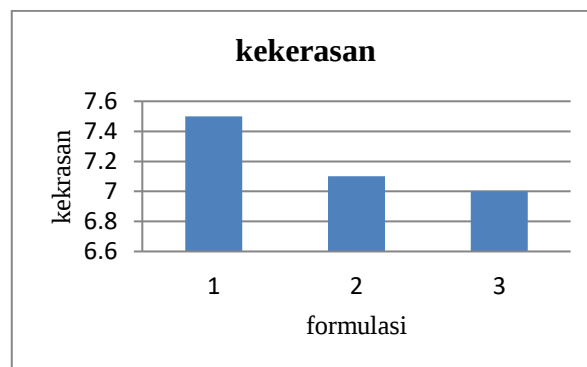
terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak kunyit.

5.2.3 Kekerasan

Hasil uji kekerasan tablet *effervescent* ekstrak kunyit tampak pada tabel 5.7 dan histogram pada gambar 5.8.

Tabel 5.7 Hasil uji kekerasan

Formulasi	Kekerasan (kg)
1	7,5±0,353
2	7,1±0,418
3	7±0,353



Gambar 5.8 Histogram hasil uji kekerasan

Dari hasil analisis tabel diatas dapat diketahui bahwa perbedaan jumlah asam sitrat dan natrium bikarbonat berpengaruh terhadap kekerasan tablet itu sendiri. Nilai rata-rata kekerasan tablet *effervescent* yang diperoleh nilai untuk F1,

F1, dan F3 berturut-turut yaitu $7,5 \pm 0,353$; $7,1 \pm 0,418$; dan $7 \pm 0,353$. Dari hasil yang dilakukan ketiga formula dapat dikatakan memenuhi kriteria.

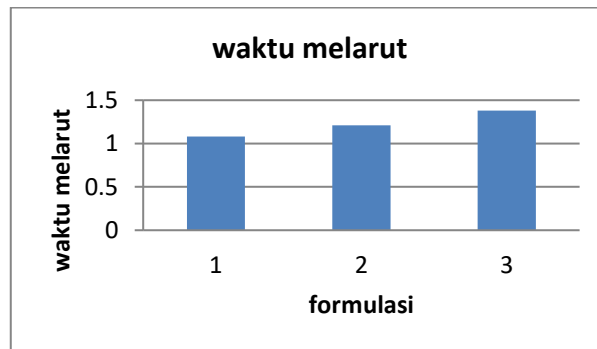
Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar $0,126 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($\text{sig} > 0,05$), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H_0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kekerasan tablet *effervescent* ekstrak kunyit.

5.2.4 Waktu melarut

Hasil uji waktu melarut tablet *effervescent* ekstrak kunyit tampak pada tabel 5.8 dan histogram pada gambar 5.9

Tabel 5.8 Hasil Uji waktu melarut

Formulasi	Waktu melarut (menit)
1	$1,08 \pm 0,03$
2	$1,21 \pm 0,19$
3	$1,38 \pm 0,11$



Gambar 5.9 Histogram hasil uji waktu melarut

Nilai rata-rata dan SD waktu melarut tablet *effervescent* yang diperoleh nilai untuk F1, F1, dan F3 berturut-turut yaitu $1,08 \pm 0,03$; $1,21 \pm 0,19$; dan $1,38 \pm 0,11$. Dari hasil uji diatas dapat dilihat bahwa ketiga formulasi memiliki waktu melarut yang sempurna yaitu berkisar antara 1,08-1,28 menit.

Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar $0,078 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga formulasi variasi perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak terdapat perbedaan secara signifikan ($\text{sig} > 0,05$), dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa H_0 diterima karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga kenaikan jumlah konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap waktu melarut tablet *effervescent* ekstrak kunyit. Tablet telah larut sempurna jika reaksi *effervescing* telah selesai, hal ini ditandai dengan telah meleburnya seluruh masa tablet menjadi larutan serta tidak muncul gelembung gas dalam larutan.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Formulasi dan Pembuatan Tablet *Effervescent*

Sumber asam sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent*. Sumber asam jika direaksikan dengan air maka bahan tersebut akan terhidrolisis kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan karbonat sehingga terbentuklah gas CO₂. Sumber asam yang digunakan pada penelitian ini adalah asam sitrat dikarenakan penggunaan sumber asam yang paling umum pada pembuatan tablet *effervescent*. Fungsi utama dari asam sitrat adalah menurunkan pH dan menghindari pengkristalan gula. Asam sitrat juga berfungsi untuk menambahkan kualitas buih dan menyesuaikan tingkat keasaman atau pH.

Sumber basa yang digunakan pada penelitian adalah natrium bikarbonat karena memiliki sifat alir yang baik. Natrium bikarbonat merupakan sumber utama penghasil karbondioksida dalam sistem *effervescent* karena natrium bikarbonat berfungsi sebagai basa pada pembuatan *effervescent* untuk menghasilkan CO₂ untuk penghancuran tablet (Pradiningsih dkk, 2017). Natrium bikarbonat memiliki sifat larut sempurna dalam air, non higroskopis dan harganya murah, sehingga natrium bikarbonat digunakan dalam penelitian ini dikarenakan telah memenuhi syarat untuk tablet *effervescent*.

Bahan pengikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVP (*polivinil pirolidon*). PVP merupakan bahan pengikat yang efektif untuk pembuatan tablet

effervescent dengan konsentrasi pengikat 0,5-2% yang mempunyai sifat mudah larut di dalam air, dapat meningkatkan kelarutan dan tidak meninggalkan residu.

Bahan pemanis yang digunakan pada penelitian ini adalah sukrosa karena memiliki rasa yang manis dan memiliki karakteristik yang baik. Menurut penelitian Maliki pada tahun 2015 granul paling baik dan lebih disukai adalah granul yang mendapat perlakuan konsentrasi sukrosa sebanyak 25%.

Bahan pelincir yang digunakan pada penelitian ini adalah PEG 6000. Menurut penelitian Gusmayadi (2018) menggunakan PEG 6000 dengan konsentrasi 3% dapat menghasilkan tablet yang optimum. Bahan pelincir merupakan zat yang dapat meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah lekatnya bahan pada cetakan. Bahan pelincir ditambahkan ke dalam formula untuk mengurangi gesekan selama proses pengempaan tablet dengan mesin cetak tablet berlangsung, dan juga berguna untuk mencegah massa tablet melekat pada cetakan.

Bahan pengisi yang digunakan pada penelitian ini adalah laktosa karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan tidak berbau. Dalam pembuatan sediaan obat, bahan pengisi digunakan untuk membentuk ukuran atau massa granul sesuai dengan yang dibutuhkan dengan kriteria bahan pengisi yang baik yaitu tidak bereaksi dengan zat aktif dan eksipien lainnya, tidak memiliki aktivitas fisiologis dan farmakologis, mempunyai sifat fisika dan kimia yang konsisten, tidak berwarna, tidak berbau, serta dapat dicerna dengan baik oleh tubuh.

Pembuatan tablet *effervescent* ekstrak kunyit dilakukan dengan metode granulasi basah. Metode ini digunakan karena oleh beberapa peneliti lebih bagus daripada metode yang lainnya. Tablet *effervescent* ekstrak kunyit dibuat dengan zat aktif dan bahan tambahan. Sebelum di campur bahan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan berat masing-masing pada formulasi. Bahan komponen asam dipisahkan dari komponen basa untuk menghindari adanya reaksi dini asam dan basa. Masing-masing komponen dihaluskan hingga homogen kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 12 lalu dimasukkan ke dalam oven untuk mengurangi air sehingga granul yang terbentuk tidak mudah menggumpal dan mudah dikempa, kemudian diayak kembali menggunakan ayakan mesh 16. Proses pencampuran bahan asam dan basa bertujuan untuk mendapatkan masa tablet yang homogen dimana proses ini dilakukan pada kelembaban >25%. Granul basah yang dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah granul yang lolos ayakan mesh 12 dan granul kering yang dipakai adalah granul yang lolos ayakan mesh 16.

6.2 Evaluasi karakteristik granul *effervescent*

Evaluasi karakteristik granul bertujuan untuk mengetahui kemampuan granul mengalir dalam mesin pencetak tablet. Karakteristik yang diujikan meliputi kadar lembab, berat jenis nyata, berat jenis mampat, kompresibilitas, sifat alir, dan sudut diam. Sifat alir granul yang baik dapat mempengaruhi kemudahan granul saat dikempa sehingga menghasilkan kekerasan, kerapuhan, dan waktu melarut yang baik.

6.2.1 Uji kadar lembab

Pengujian kadar lembab granul *effervescent* dilakukan menggunakan metode *moisture balance* dan dilakukan 3x replikasi untuk memperkuat hasil kadar lembab granul yang diuji. Persyaratan untuk kadar lembab granul *effervescent* adalah $\leq 2-4\%$. Kandungan air dari granul *effervescent* meningkat dipengaruhi oleh kelembaban ruangan saat proses produksi yaitu $>25\%$. Sebaiknya sediaan *effervescent* dibuat pada kelembaban relatif maksimum 25% pada suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ (Goeswin, 2008). Konsentrasi asam basa yang terkandung di dalam granul *effervescent* merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar kelembaban granul. Semakin tinggi konsentrasi asam basa yang terkandung maka semakin lembab granul *effervescent*, hal tersebut disebabkan oleh sifat asam basa yang higroskopis.

6.2.2 Berat jenis nyata, berat jenis mampat dan prosen kompresibilitas

Pengukuran berat jenis nyata dan berat jenis mampat dilakukan berdasarkan perbandingan bobot granul terhadap volume sebelum dan sesudah dimampatkan sebanyak 50ml granul menggunakan gelas ukur 100ml. Sedangkan uji prosen kompresibilitas bertujuan untuk menentukan sifat alir, yang dilakukan dengan cara mengetapkan granul menggunakan gelas ukur 100ml. Prosen kompresibilitas menunjukkan penurunan volume granul akibat ketukan atau getaran. Persyaratan untuk uji prosen kompresibilitas adalah kurang dari 10% (Aulton, 2002). Menurut Hidayati (2007) hasil uji prosen kompresibilitas dengan kriteria nilai 5-15% tergolong istimewa. Kompresibilitas granul *effervescent* dipengaruhi oleh bentuk, kerapatan, serta ukuran granul. Bentuk dan ukuran

granul yang seragam akan mempermudah dalam proses pengempaan tablet *effervescent* sehingga menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak kunyit dengan kompaktilitas yang baik.

6.2.3 Sifat alir

Pada hasil uji sifat alir ini merupakan penentuan waktu yang diperlukan oleh sejumlah granul untuk mengalir melalui corong. Pengujian ini dilakukan dengan 3x replikasi. Kecepatan alir yang baik adalah kurang dari 10detik/100g (Ardhiani, 2012). Sifat alir dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu rapat jenis, porositas, bentuk partikel, ukuran partikel, kondisi percobaan, dan juga tingkat kelembaban.

6.2.4 Sudut Diam

Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Jika gaya tarik dan gaya gesek kecil, maka granul akan lebih cepat dan lebih mudah mengalir. Selain itu, beberapa faktor yang mempengaruhi sudut diam adalah bentuk, ukuran, kelembaban granul, dan kecepatan sifat alir. Semakin datar kerucut yang dihasilkan artinya sudut kemiringan semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk. Sudut diam lebih kecil atau sama dengan 30° biasanya menunjukkan bahwa granul dapat mengalir bebas, sedangkan sudut diam lebih dari 40° menyebabkan granul mengalir kurang baik.

6.3 Evaluasi Karakteristik Tablet *Effervescent*

Karakteristik yang diujikan meliputi organoleptis, kerapuhan, kekerasan, dan waktu melarut.

6.3.1 Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik dari tablet *effervscent* yang dibuat. Uji organoleptis yang dilakukan meliputi bentuk, warna, dan bau. Tablet *effervescent* ekstrak kunyit secara umum berbentuk bulat dengan ukuran seragam dan memiliki aroma khas seperti kunyit.

6.3.2 Kerapuhan

Uji kerapuhan memberikan petunjuk tentang tablet tersebut mampu bertahan terhadap goresan ringan atau kerusakan dalam penanganan, pengemasan, dan pengiriman. Menurut Siregar dan Wikarsa pada tahun 2010 kerapuhan tablet yang dikehendaki adalah kurang dari 1% pada uji kerapuhan ini dilakukan menggunakan *friability tester* yang dijalankan selama 4 menit atau 100x putaran dengan kecepatan 25/menit. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerapuhan tablet antara lain tekanan mesin pada saat penabletan. Kerapuhan juga dapat dipengaruhi oleh kekuatan bahan pengikat yang akan meningkatkan pengikatan granul sehingga menjadi kuat. Granul yang kuat akan menghasilkan tablet yang keras.

6.3.3 Kekerasan

Kekerasan tablet merupakan gambaran ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, dan pemakaian. Kekerasan dapat dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Syarat kekerasan tablet *effervescent* biasanya berkisar antara 4-8kg. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan ini

dipakai, sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan yang diberikan saat penabletan akan meningkatkan kekerasan tablet.

6.3.4 Waktu melarut

Waktu melarut tablet *effervescent* menggambarkan cepat atau lambatnya tablet larut dalam air. Proses larutnya tablet *effervescent* diawali oleh penetrasi air ke dalam tablet. Dengan adanya sifat hidrofilik dari bahan pengikat yang digunakan yaitu PVP maka akan memudahkan menetrasi air kedalam tablet. Penetrasi air ini menyebabkan terjadinya reaksi asam dan karbonat yang akan melepaskan CO₂ dan perlahan mengakibatkan tablet *effervescent* larut. Bila tablet ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas karbondioksida serta air. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat, semakin banyak yang bereaksi, sehingga semakin banyak ion karbonat yang dihasilkan dan semakin tertutupnya rasa pahit dari tanaman (ekstrak). Menurut Lachman pada 2008 waktu melarut tablet *effervescent* berkisar antara 1-2 menit dan memiliki residu dari bahan yang tidak terlarut seminimal mungkin. Konsentrasi asam basa yang terkandung di dalamnya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan larutnya tablet dalam air. Semakin tinggi konsentrasi asam basa yang terkandung maka semakin lambat terlarut karena semakin tinggi pula kandungan lembabnya hal tersebut disebabkan oleh sifat asam basa yang higroskopis. Faktor lainnya yaitu udara di sekitar tablet setelah tablet dibuka dari kemasannya, udara yang lembab akan mudah diserap oleh tablet sehingga akan memengaruhi daya larut tablet.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Sifat fisik granul *effervescent* meliputi uji kadar lembab, berat jenis nyata, berat jenis mampat, kompresibilitas, sifat alir, dan sudut diam, dengan hasil uji pada semua formulasi telah memenuhi syarat sediaan granul *effervescent*.
2. Sifat fisik tablet *effervescent* meliputi uji organoleptis, kerapuhan, kekerasan, dan waktu melarut dengan hasil uji pada tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) FI , FII, dan FIII telah memenuhi syarat sediaan tablet *effervescent*.
3. Pengaruh kombinasi asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap mutu fisik tablet yaitu kerapuhan, kekerasan, dan waktu melarut semakin tinggi kadar asam sitrat dan natrium bikarbonat yang digunakan tidak berpengaruh terhadap kerapuhan, kekerasan, dan waktu melarut tablet *effervescent* ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*)

7.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diperlukan adanya uji analisis kesukaan dengan menyebarkan kuesioner yang diisi oleh beberapa responden. Para responden diminta bantuannya untuk menilai penampilan, rasa, dan aroma dari ketiga formulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. K, dkk. (2019). Uji Kompresibilitas Granul Pati Singkong dengan Metode Granulasi Basah. *Journal of Pharmacy UMUS*, 01 (1), 7-11.
- Anggun, C. 2012. Budidaya Tanaman Kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan Khasiatnya Sebagai Obat Tradisional Di PT. Indmira Citra Tani Nusantara Jl. Kaliurang Km. 16,3 Sleman Yogyakarta. Tugas Akhir. Program Diploma III Agribisnis Agrofarmaka, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ansar, (2011). Optimasi formula dan gaya tekan terhadap tekstur dan kelarutan tablet *effervescent* buah markisa. *J. Teknol. Pertan.* 12(2), 109–114.
- Anwar, K. (2010). Formulasi Sediaan Tablet Effervescent dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) dengan Variasi Jumlah Asam Sitrat-Asam Tartrat Sebagai Sumber Asam. *Sains dan Terapan Kimia.* 4 (2), 168-178
- Ardhiani, W, P. 2012. Perbandingan Variasi Suhu Pengeringan Granul Terhadap Kadar Air dan Sifat Fisis Tablet Parasetamol. Tugas akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- BPOM RI. 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Jakarta: BPOM RI.
- BPOM RI. 2015. Surat Edaran No. HK 04.4.42.11.15.1490. Jakarta: Badan POM RI.
- Deb N, *et al.* (2013). Ghosh pharmacognostic and phytochemical evaluation of the rhizomes of *Curcuma longa* Linn. *Journal of Pharma Sci. Tech.* 2(2): 81-86.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014. Farmakope Indonesia, edisi V. ed. Jakarta.
- Egeten, K. R., dkk. 2016. Formulasi dan Pengujian Sediaan Granul *Effervescent* Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L. (Merr.)). Program Studi Farmasi Fmipa Unsrat Manado, *Pharmacojurnal* Ilmiah Farmasi Unsrat, 5 (3).
- Elfiani, R, dkk. (2014), Perbandingan Penggunaan Asam Sitrat Dan Tartrat Terhadap Sifat Fisik Granul *Effervescent* Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.), *Jurnal Media Farmasi*, 11(1), 1-12.
- Fathurohman, D. 2016. Formulasi Tablet *Effervescent* Nanokurkuminoid. Tugas Akhir. Universitas Al-Ghifari, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Farmasi, Bandung.
- Garnadi, J, dkk. (2019). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Asam Mefenamat Menggunakan Eksipien Croscarmellose Sodium sebagai Disintegran dengan Metode Granulasi Basah. *Journal of Pharmacopolium*, 2 (1), 37-44.
- Goeswin, A. 2008. Pengembangan Sediaan Farmasi. ITB Press, Bandung
- Gusmayadi, I, dkk. (2018). Optimasi Konsentrasi Asam Sitrat sebagai Sumber Asam terhadap Waktu Larut Tablet *Effervescent* Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Farmasains*, 5(1).

- Hadisoewignyo, L., Fudholi, A., 2013. Sediaan Solida. Pustaka Belajar, Yogyakarta
- Hakim, A. R. 2019. Formulasi Tablet *Efervesen* dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus Carica L.*) dengan Kombinasi Asam Sitrat-Asam Tartrat dan Natrium Bikarbonat. Tugas Akhir. Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Harfiyyah, L. S. 2013. Pengaruh Penggunaan Asam Sitrat, Asam Tartrat, dan Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat (1:2) Sebagai Sumber Asam Terhadap Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garciniamangostana L.*), Tugas Akhir, FFS UHAMKA, Jakarta
- Hartati, S. Y., (2013). Khasiat kunyit sebagai obat tradisional dan manfaat lainnya. Warta penelitian dan pengembangan tanaman industri, 19 (2).
- Herdani, V. E. 2010. Evaluasi Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Bahan Baku pada Industri Obat Tradisional di Propinsi Jawa Tengah Berdasarkan Buku Daftar Obat Alam. Tugas Akhir. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Hidayati, I, L. 2007. Formulasi Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sebagai Anti Hipertensi. ITB.
- Kartikasari, S. D., dkk. (2015). *Effervescent* Tablets Formulation of Ginger Rhizome (*Zingiber officinale Rosc.*) with Variation of Citric Acid and Tartaric Acid Level. *Traditional Medicine Journal*, 20 (2).
- Kemenkes RI, 2014, Farmakope Indonesia Edisi V, Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Jakarta.
- Kholidah, S., dkk. (2014). Formulasi Tablet *Effervescent* Jahe (*Z officinale Roscoe*) dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asam dan Basa. *Online Jurnal of Natural Science*, 3(3), 216 -229.
- Kumar, A *et al.* 2011. a Review on Spice of Life *Curcuma longa* (Turmeric). *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2 (4): 371-379.
- Kumullah I, R. 2016. Optimalisasi Formulasi Bahan Pengikat dan Bahan Penghancur Terhadap Karakteristik *Effervescent* Ampas Stroberi (*Fragaria chiloensis L.*). Tugas Akhir. Universitas Pasundan.
- Kurniarum, A., dkk. (2016). Penggunaan Tanaman Obat Tradisional Untuk Meningkatkan Nafsu Makan Pada Balita. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 1 (1), 1-99.
- Labban, L. (2014). Medicinal and Pharmacological Properties of Turmeric (*Curcuma longa L.*). *International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Research*. 5(1): 17–23.
- Lestari, P. M., dkk. (2014). Formulasi dan Evaluasi Fisik Granul *Effervescent* Sari Buah Naga (*Hylocereus undatus*).
- Muliani, H. (2018). *Effect of Turmeric (Curcuma domestica Vahl.) Extract on Broiler Blood Cholesterol Levels*. *Jurnal Sains dan Matematika*, 23 (4): 107-111

- Murdianto, W, dkk. (2012). Pengaruh Natrium Bikarbonat Terhadap Kadar Vitamin C Total Padatan Terlarut dan Nilai Sensoris dari Sari Buah Nanas Berkarbonasi, *Jurnal Teknologi Pertanian*, 25.
- Nariswara, Y, dkk. (2013). Pengaruh Waktu dan Gaya Tekan Terhadap Kekerasan dan Waktu Larut Tablet *Effervescent* dari Serbuk Wortel (*Daucus carota*, L.). *J. Ind*, 2(1): 27–35.
- Nurahmanto, D. (2017). Optimasi Formula Granul *Effervescent* Kombinasi Ekstrak Kelopak Bunga *Hibiscus sabdariffa* L. dan Ekstrak Daun *Guazuma ulmifolia* Lam. *Pharmacy*, 14 (02).
- Pradiningsih, dkk. 2017. Uji Pengaruh Variasi *Effervescent* Mix pada Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Proposal Penelitian. Sekolah Tinggi Farmasi YPIB Cirebon, Cirebon.
- Pratiwi, G, dkk. 2013, Optimasi Komposisi Sukrosa dan Aspartam Sebagai Bahan Pemanis pada Formula Tablet-*Effervescent* Ekstrak Etanolik Buah Mengkudu, *Majalah Obat Tradisional*, Edisi 16, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Priyanto, W. (2011). Optimasi Formula Tablet *Effervescent* Ekstrak Kelopak Bunga Rosela dengan Kombinasi Avicel PH 101 dan Gelatin (Aplikasi Metode *Simplex Lattice Design*).
- Pujihandayani, .2010. Formulasi Tablet *Effervescent* Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) dengan Kombinasi Asam Fumarat dan Asam Sitrat sebagai Sumber Asam dan Natrium Karbonat sebagai Sumber Basa. Tugas Akhir. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Putra, D.J.S, dkk. (2019). Penggunaan Polivinil Piroolidon (PVP) sebagai Bahan Pengikat pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8 (1): 14-21.
- Rahmi, K. I. (2016) Optimalisasi Formulasi Bahan Pengikat dan Bahan Penghancur terhadap Karakteristik *Effervescent* Ampas Stroberi (*Fragaria chiloensis* L.), Universitas Pasundan.
- Ramadhani, R.F. (2018). Formulasi Tablet *Effervescent* Ekstrak Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum* L. Var. *Album*) dengan Variasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat. Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor.
- Rani, K. C, dkk. (2020). Formulasi Granul *Effervescent* Herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dengan Variasi *Suspensing Agent* Xanthan Gum, CMC Na, dan Kombinasi CMC Na Mikrokristalin Selulosa RC-591. *Jurnal Sains Farmasi Klinik*, 7(1), 39-51.
- Riani, K, dkk. (2016). Formulasi dan Pengujian Sediaan Granul *Effervescent* Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L. (Merr.). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (3).
- Riyanto, A. 2017. Uji Aktivitas Teh Celup Kulit Jeruk Keprok Soe NTT (*Citrus nobbilis* L.) Terhadap Penurunan Berat Badan pada Tikus Betina. Tugas Akhir. Prodi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang.

- Salim, Z, dkk. 2017. Info Komoditi Tanaman Obat. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Santosa, L, dkk. (2017). Formulasi Granul *Effervescent* Sari Buah Jambu Mete (*Annacardium Ocidentale*L.).
- Sari, D. N, dkk. (2019). Pembuatan Minuman Fungsional Tablet *Effervescent* dari Bubuk Ekstrak Daun Kacang Tujuh Jurai (*Phaseolus lunatus, L.*). Jurnal Litbang Industri, 9 (1): 23 – 31.
- Silalahi M, dkk. 2015. Local knowledge of medicinal plants in sub-ethnic Batak Simalungun of North Sumatra.
- Siregar, C.J.P. 2010. Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis. Penerbit EGC, Bandung, Hlm. 34, 268,272-281, 288
- Surya, T. 2015, Formulasi Tablet *Effervescent* Antioksidan ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Dengan Kombinasi Asam Sitrat-Asam Tartrat, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syamsia, dkk. (2017). Sifat fisik Tablet dihydroartemisinin-piperaquin (DHP) Sediaan Generik dan Sediaan dengan Nama Dagang yang Beredar di Kotamadya jayapura. *Pharmacon J. Ilm Farm UNSRAT*. 6: 310–314.
- Syukri, Y, dkk. (2018). Pemilihan Bahan Pengisi untuk Formulasi Tablet Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa Boerl.*). *J. Sains Farm. Klin*. 5(1): 66–71.
- Wahyuni. 2016. Pemanfaatan Pati Umbi Tire (*Amorphophallus onchopillus*) sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah. Tugas Akhir. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Wilisa, O, Y. 2009. Pengaruh Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Polivinilpirolidon Terhadap Sifat Fisik Tablet Effervescent Kombinasi Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata (Burm f.) Ness.*) dan Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora Linn.*) dengan Bahan Pengisi Xylitol. Tugas Akhir. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan bahan

Tabel 4.1 penimbangan bahan

Bahan	F I (mg)	F II (mg)	F III (mg)	Kegunaan
Ekstrak kental	75	75	75	Zat aktif
Asam sitrat	75	112,5	150	Sumber asam
Natrium bikarbonat	112,5	150	187,5	Sumber basa
PVP	7,5	7,5	7,5	Pengikat
Sukrosa	187,50	187,50	187,50	Pemanis
PEG 6000	22,50	22,50	22,50	Pelincir
Laktosa ad 750mg	270	195	120	Pengisi
Total	750mg	750mg	750mg	

Lampiran 1.a perhitungan penggunaan asam dan basa

Formulasi 1 (10%; 15%)

$$= \frac{10}{100} \times 750mg = 75mg$$

$$= \frac{15}{100} \times 750mg = 112,5mg$$

Formulasi 1I (15%; 20%)

$$= \frac{15}{100} \times 750mg = 112,5mg$$

$$= \frac{20}{100} \times 750mg = 150mg$$

Formulasi 1II (20%; 25%)

$$= \frac{20}{100} \times 750mg = 150mg$$

$$= \frac{25}{100} \times 750mg = 187,5mg$$

Lampiran 2. Alat yang digunakan dalam penelitian



Gambar 1. *Flowability tester*



Gambar 2. Pencetak tablet (*wipro*)



Gambar 3. *hardness tester*



Gambar 4. *moisture analyze*



Gambar 5. Oven (*memmert*)
tester(linux)



Gambar 6. *tapped density*



Gambar 7. Timbangan analitik (*CHQ*)



Gambar 8. Mortir dan stemper



Gambar 9. Ayakan mesh 12 & 16



Gambar 10. Loyang



Gambar 11. Alat gelas (iwaki)



Gambar 12. Friabilator tester (guoming)

Lampiran 3. Log Book Penelitian Skripsi

Hari/Tgl	Kegiatan	Hasil dan Foto
Rabu 2/6/21	Pembuatan Granul	1. Granul basah  2. Granul kering 

Kamis 3/4/21	Evaluasi Granul:	1. Proses kadar lembab  2. Proses tapping  3. Proses sifat alir dan sudut diam 
Jumat 5/6/21	Pencetakan tablet	1. Hasil pencetakan tablet 
Jumat 5/6/21	Evaluasi Tablet	1. Proses kerapuhan tablet 

		2. Proses kekerasan tablet 	
Jumat 5/6/21	Waktu Melarut Tablet		

Lampiran 4. Data sifat fisis Granul *Effervescent*

Tabel 4.1 Data kadar lembab granul

Replikasi	F.I (%)	F.II (%)	F.III (%)
1	1,37	1,33	1,40
2	1,36	1,40	1,38
3	1,41	1,32	1,41
Rerata $\pm$ SD	1,38 $\pm$ 0,026	1,35 $\pm$ 0,043	1,39 $\pm$ 0,015

Tabel 4.2 Data Berat Jenis Nyata granul

Replikasi	Formulasi	Berat jenis nyata (g)	Rerata $\pm$ SD
1 2 3	1	0,449 0,449 0,449	0,449 $\pm$ 0
1 2 3	2	0,449 0,449 0,450	0,449 $\pm$ 0,000577
1 2 3	3	0,449 0,450 0,450	0,449 $\pm$ 0,000577

Tabel 4.3 Data Berat Jenis Mampat granul

Replikasi	Formulasi	Berat jenis mampat (g)	Rerata ± SD
1 2 3	1	0,473 0,472 0,474	0,473±0,001
1 2 3	2	0,482 0,473 0,472	0,475± 0,005508
1 2 3	3	0,472 0,482 0,481	0,478± 0,005508

Tabel 4.4 Data Prosen kompresibilitas granul

Replikasi	Formulasi	Prosen kompresibilitas (%)	Rerata ± SD
1 2 3	1	5,073 5,274 4,872	5,073±0,201
1 2 3	2	6,846 5,073 4,661	5,526±1,160
1 2 3	3	5,122 6,639 6,444	5,91±0,825

Tabel 4.5 Data sifat alir granul

Replikasi	Formulasi	Kecepatan Alir (g/s)	Rerata ± SD
1 2 3	1	1,87 1,80 1,83	1,98±0,126
1 2 3	2	1,79 2,01 1,86	1,88±0,112
1 2 3	3	2,03 1,84 2,08	1,83±0,035

Tabel 4.6 Data sudut diam granul

Replikasi	Formulasi	Sudut diam (°)	Rerata ± SD
1 2 3	1	28,369 25,301 31,890	28,52± 3,297
1 2 3	2	29,248 23,498 26,146	26,297 ±2,877
1 2 3	3	25,301 28,072 22,655	25,342 ± 2,708

Lampiran 5. Data Sifat Fisis Tablet *Effervescent***Tabel 5.1 Data organoleptis tablet**

Organoleptis	Pengamatan		
	F.I	F.II	F.III
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat
Warna	Kuning	Kuning	Kuning
Bau	Khas kunyit	Khas kunyit	Khas kunyit

Tabel 5.2 Data kerapuhan tablet

Replikasi	Fomulasi	kerapuhan (%)	Rerata ± SD
1 2 3	1	0,807 0,605 1,074	0,807 ± 0,202
1 2 3	2	0,536 1,00 0,471	0,669 ± 0,288
1 2 3	3	0,336 0,401 0,469	0,38 ± 0,077

Tabel 5.3 Data kekerasan tablet

Replikasi	F.I (kg)	F.II (kg)	F.III (kg)
1	7	7,5	6,5
2	7,5	7	7
3	7,5	7	7,5
4	7,5	7,5	7
5	8	6,5	7
Rerata ± SD	7,5±0,353	7,1±0,418	7±0,353

Tabel 5.4 Data Waktu Melarut tablet

Replikasi	F.I (menit)	F.II (menit)	F.III (menit)
1	1,12	1,43	1,28
2	1,06	1,07	1,51
3	1,08	1,14	1,14
Rerata $\pm$ SD	1,08 $\pm$ 0,03	1,21 $\pm$ 0,19	1,38 $\pm$ 0,11

Lampiran 6. Analisis ragam sifat granul dan tablet**Lampiran 6.a Uji Anova Kadar Lembab****Tests of Normality**

	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar_lembab	F 1	,314	3	.	,893	3	,363
	F 2	,343	3	.	,842	3	,220
	F 3	,253	3	.	,964	3	,637

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

kadar_lembab

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,951	2	6	,128

ANOVA

kadar_lembab

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,003	2	,002	1,776	,248
Within Groups	,006	6	,001		
Total	,009	8			

Lampiran 6.b Uji Anova Kompresibilitas

Tests of Normality							
	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kompresibilitas	F1	,175	3	.	1,000	3	1,000
	F 2	,319	3	.	,885	3	,341
	F 3	,342	3	.	,845	3	,226

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

kompresibilitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,549	2	6	,063

ANOVA

kompresibilitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,490	2	,745	1,080	,398
Within Groups	4,139	6	,690		
Total	5,629	8			

Lampiran 6.c Uji Anova Sifat Alir

Tests of Normality							
	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sifat_alir	F1	,204	3	.	,993	3	,843
	F2	,260	3	.	,958	3	,605
	F3	,310	3	.	,898	3	,380

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

sifat_alir

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,489	2	6	,163

ANOVA

sifat_alir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,035	2	,017	1,740	,253
Within Groups	,060	6	,010		
Total	,094	8			

Lampiran 6.d Uji Anova Sudut Diam

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sudut_diam	F1	,185	3	.	,998	3	,924
	F2	,188	3	.	,998	3	,913
	F3	,177	3	.	1,000	3	,975

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

sudut_diam

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,052	2	6	,950

ANOVA

sudut_diam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,947	2	7,974	,903	,454
Within Groups	52,982	6	8,830		
Total	68,929	8			

Lampiran 6.e Uji Anova Kerapuhan

Tests of Normality							
	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kerapuhan	F1	,203	3	.	,994	3	,848
	F2	,344	3	.	,841	3	,216
	F3	,176	3	.	1,000	3	,975

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

kerapuhan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,704	2	6	,145

ANOVA

kerapuhan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,279	2	,139	2,925	,130
Within Groups	,286	6	,048		
Total	,565	8			

Lampiran 6.f Uji Anova Kekerasan

Tests of Normality							
	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kekerasan	F1	,300	5	,161	,883	5	,325
	F2	,231	5	,200*	,881	5	,314
	F3	,300	5	,161	,883	5	,325

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

kekerasan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,365	2	12	,701

ANOVA

kekerasan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,700	2	,350	2,471	,126
Within Groups	1,700	12	,142		
Total	2,400	14			

Lampiran 6.g Uji Anova Waktu Melarut

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
waktu_melarut	F1	,253	3	.	,964	3	,637
	F2	,316	3	.	,889	3	,352
	F3	,230	3	.	,981	3	,734

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

waktu melarut

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,031	2	6	,123

ANOVA

waktu_melarut

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,075	2	,038	1,562	,284
Within Groups	,145	6	,024		
Total	,220	8			