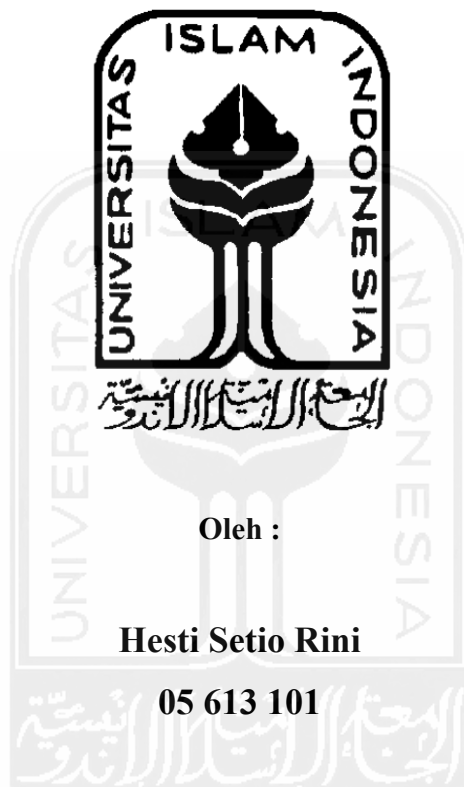


**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI
WORTEL (*Daucus carota* Linn.) DENGAN VARIASI KADAR
PELINCIR (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)**

SKRIPSI



Oleh :

Hesti Setio Rini

05 613 101

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
DESEMBER 2011**

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, Desember 2011
Penulis,

Hesti Setio Rini



KATA PENGANTAR

Assalamua'laikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI WORTEL (*Daucus carota* Linn.) DENGAN VARIASI KADAR PELINCIR PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT” dengan baik.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, dari awal hingga akhir telah banyak pihak yang memberikan bantuan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung ataupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan sampai skripsi ini selesai.
2. Ibu Oktavia Indriati, S.Farm., Apt., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan sampai skripsi ini selesai.
3. Bapak Drs. Mufrod, M.Sc., Apt., dan Bapak Dr. rer. nat. Nanang Fakhruddin, S.F., M.Si., Apt., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan arahan yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas kemudahan dan fasilitas yang diberikan selama menempuh studi dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia atas kemudahan dan fasilitas yang diberikan selama menempuh studi dan penyelesaian skripsi ini.

6. Ibu Asih, M.Pharm., Apt., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, masukan, motivasi selama menempuh studi.
7. Bapak Hartanto (Staf Laboratorium Teknologi Farmasi UII), Bapak Kuswandi (Staf Laboratorium Kimia Farmasi UII) dan Bapak Riyanto (Staf Laboratorium Biologi Farmasi) yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.

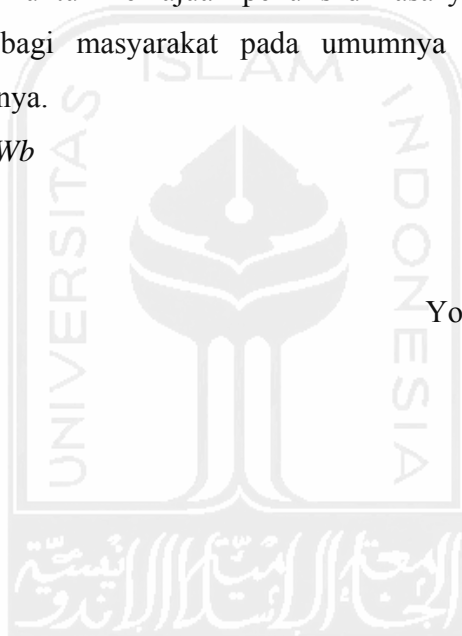
Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran atau kritik yang bersifat membangun dan motivasi untuk kemajuan penulis dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan perkembangan ilmu pengetahuan pada khususnya.

Wassalamu'alaikum. Wr.Wb

Yogyakarta, Desember 2011

Penulis,

Hesti Setio Rini



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
Intisari	xiii
Absract	xiv
Bab I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
Bab II Studi Pustaka	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Wortel (<i>Daucus carota</i> L.).....	5
2. Ekstrak	6
3. Metode Ekstraksi	7
4. Cairan Pelarut	8
5. Radikal bebas dan antioksidan	9
6. Karotenoid	10
7. Tablet <i>Effervescent</i>	11
8. Mekanisme Hancurnya Tablet.....	16
9. Pemerian Bahan... ..	17
B. Landasan Teori	18
C. Hipotesis	20
Bab III Metode Penelitian	21
A. Bahan dan Alat	21
1. Bahan	21
2. Alat	21

B. Cara Penelitian.....	22
1. Skema Kerja.....	22
2. Determinasi Tanaman.....	24
3. Pembuatan Ekstrak Umbi Wortel	24
4. Uji Sifat Fisik Ekstrak Wortel	24
5. Perhitungan Dosis.....	25
6. Uji Sifat Fisik Granul	26
7. Uji Sifat Fisik Tablet <i>Effervescent</i>	27
C. Analisis Hasil	30
Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan	31
A. Determinasi Tanaman	31
B. Uji Sifat Fisik Ekstrak Umbi Wortel.....	31
1. Uji Organoleptik.....	31
2. Uji Kadar Air	32
C. Uji Sifat Alir Granul Ekstrak Umbi Wortel	33
1. Uji Waktu Alir	33
2. Uji Sudut Diam.....	34
3. Uji Penetapan	35
D. Uji Sifat Fisik Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Umbi Wortel	35
1. Keseragaman Bobot Tablet	37
2. Kekerasan	37
3. Kerapuhan	38
4. Uji Waktu Larut	39
5. Uji Responden (<i>Hedonic</i>)	40
Bab V Kesimpulan dan Saran	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
Daftar Pustaka.....	44
Lampiran	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Umbi wortel (<i>Daucus carota</i> L)	5
Gambar 2	Struktur Beta Caroten.....	11
Gambar 3	Struktur Natrium Benzoat.....	17
Gambar 4	Struktur PEG 4000.....	18
Gambar 5	Skema pembuatan ekstrak wortel.....	22
Gambar 6	Skema kerja pembuatan tablet effervescent	23
Gambar 7	Ekstrak cair wortel (<i>Daucus carota</i> L.).....	32
Gambar 8	Tablet effervescent ekstrak umbi wortel	36
Gambar 9	Hasil uji aroma tablet masing-masing formula.....	41
Gambar 10	Hasil uji tanggapan rasa masing-masing formula.....	41
Gambar 11	Hasil uji penampilan fisik tablet masing-masing formula.....	42



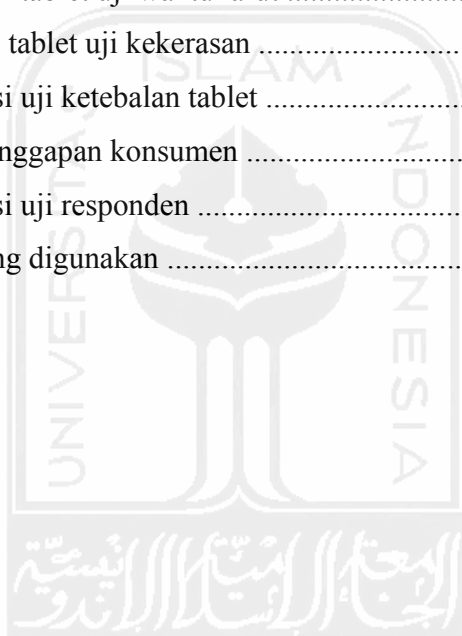
DAFTAR TABEL

Tabel I	Formula tablet <i>effervescent</i> ekstrak umbi wortel.....	26
Tabel II	Keseragaman bobot tablet menurut FI III.....	28
Tabel III	Data hasil uji organoleptik ekstrak umbi wortel.....	32
Tabel IV	Hasil uji sifat alir granul.....	33
Tabel V	Hasil uji sifat fisik tablet <i>effervescent</i>	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil determinasi tanaman wortel	48
Lampiran 2	Data evaluasi uji organoleptik, kadar air, dan uji viskositas.....	49
Lampiran 3	Data evaluasi granuk sifat alir serbuk.....	50
Lampiran 4	Data evaluasi granul uji sudut diam	51
Lampiran 5	Data evaluasi granul uji pengetapan	52
Lampiran 6	Data evaluasi tablet uji keseragaman bobot	54
Lampiran 7	Data evaluasi tablet uji kerapuhan	56
Lampiran 8	Data evaluasi tablet uji waktu larut	57
Lampiran 9	Data evaluasi tablet uji kekerasan	58
Lampiran 10	Data evaluasi uji ketebalan tablet	59
Lampiran 11	Kuisisioner tanggapan konsumen	61
Lampiran 12	Data evaluasi uji responden	63
Lampiran 13	Alat-alat yang digunakan	66



FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI WORTEL (*Daucus carota* Linn.) DENGAN VARIASI KADAR PELINCIR (PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)

INTISARI

Wortel (*Daucus carota* Linn.) merupakan tumbuhan prospektif di kembangkan dalam pengobatan dan berkhasiat sebagai antioksidan. Tujuan variasi kombinasi untuk mengetahui apakah kombinasi PEG 4000 dan natrium benzoat dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel. Proses yang dilakukan pertama adalah dengan pembuatan ekstrak umbi wortel dengan metode maserasi yaitu dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Kemudian dilakukan uji terhadap ekstrak kental, yaitu uji organoleptis, kadar air dan uji kekentalan. Rendaman hasil ekstraksi didapat sebanyak 6,315%. Kemudian tablet *effervescent* di formulasikan dengan kombinasi pelincir PEG 4000 dan natrium benzoate kemudian dilakukan uji sifat fisik granul meliputi kecepatan alir dan uji pengetapan, serta uji sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu larut serta uji tanggapan rasa. Data yang diperoleh dibandingkan dengan parameter yang ada. Dari ketiga formula didapatkan hasil sifat fisik tablet yang paling baik pada formula II (dengan perbandingan PEG 4000 : natrium benzoat = 1,5:1,5) dengan % penyimpangan bobot $2.36\% \pm 0.04$; kekerasan $11.43\text{kg} \pm 0.91$; kerapuhan $0.32\% \pm 0.05$; dan waktu larut 1.268 ± 0.02 menit. Hasil yang diperoleh menunjukkan granul dan tablet memenuhi syarat sifat fisik yang baik. Ketiga formulasi tablet *effervescent* dapat diterima oleh konsumen, persentase terbanyak pada formula I dan II sebesar 70%.

Kata kunci : Wortel (*Daucus carota* Linn.), Tablet *effervescent*, PEG 4000, Natrium benzoat.

FORMULATION OF *EFFERVESCENT* TABLET FROM CARROT (*Daucus carota* Linn.) WITH VARIATION OF LUBRICANT (PEG 4000 AND SODIUM BENZOATE)

ABSTRACT

Carrot (*Daucus carota* Linn.) is one of the plants that prospective to be developed in the medication and efficacious carrot as antioxidant. The result of this research is to investigate about the influence of combination PEG 4000 and sodium benzoate to the physical characteristics effervescent tablets from the carrot extract. Carrot extract with maceration method used etanol 70%. Then the condensed extract were be tasted. Include test of the organoleptic, water content, and viscosity. The carrot extract has 6,315% of rendemen result. The *effervescent* tablet were formulated by three formula with combination PEG 4000 and sodium benzoate concentration and than followed by granule physical properties test of the *effervescent* tablets include weight uniformity, hardness, friability, solubility time, respondent test. Data obtained was compare with the parameter from the literature. From that three formulation, best physical properties tablet showed by the second formula (with combination PEG 4000 : sodium benzoate = 1,5:1,5) with weight deviation $2.36\% \pm 0.04$; hardness $11.43\text{kg} \pm 0.91$; brittleness $0.32\% \pm 0.05$; and solubility time 1.268 ± 0.02 minutes. Result showed that granule and tablet have qualified of good physical properties. The third of the formulation can be accepted by consumers, the most on a percentage first formula and second formula are 70%.

Key words : Carrot (*Daucus carota* Linn.), *effervescent* tablet, PEG 4000, sodium benzoate.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan obat tradisional dan obat yang berasal dari tumbuhan dewasa ini mendapat perhatian yang semakin meningkat. Obat tradisional adalah bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian atau galenik, atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Masyarakat cenderung menggunakan obat tradisional dan obat yang berasal dari tumbuhan karena tumbuhnya pandangan baru bahwa penggunaan bahan alamiah relative lebih aman dibandingkan bahan sintesis⁽¹⁾.

Wortel (*Daucus carota* L.) adalah tanaman yang ditanam sepanjang tahun dan dapat tumbuh pada semua musim, terutama di pegunungan yang memiliki suhu udara dingin dan lembab, kurang lebih pada ketinggian 1200 meter diatas permukaan laut. Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan sayuran yang mudah didapatkan dan manfaatnya banyak bagi kesehatan tubuh. Tanaman ini telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit, baik di Indonesia ataupun negara-negara lain⁽²⁾. Dalam beberapa penelitian yang dilakukan, aktivitas antioksidan dari komponen yang terkandung dalam wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu sumber utama aksi farmakologi yang ditimbulkan. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak wortel (*Daucus carota* L.) merupakan senyawa karotenoid salah satunya beta karoten yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan⁽³⁾. Wortel (*Daucus carota* L.) mengandung betakaroten yang tinggi dari pada buah-buahan atau sayur-sayuran pada umumnya⁽²⁾. Wortel (*Daucus carota* L.) berpotensi efektif sebagai agen terapeutik dalam kondisi klinis yang berhubungan dengan kerusakan akibat radikal bebas. Konsumsi antioksidan secara signifikan dapat menurunkan ekskresi asam empedu, memodifikasi penyerapan kolesterol dan perlindungan terhadap gangguan kardiovaskuler⁽³⁾. Oleh karena itu, untuk menangkal radikal bebas dapat dilakukan dengan mengkonsumsi makanan kaya antioksidan dan menghindari paparan radikal bebas⁽⁴⁾.

Dengan perkembangan pengetahuan alam dan teknologi di bidang farmasi, dimana bidang ini mendorong para farmasis untuk membuat suatu fomulasi yang tepat

untuk mengolah bahan alam yang tersedia menjadi suatu bentuk sediaan yang mudah diterima oleh masyarakat dan diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat dalam mengkonsumsi obat-obat dari bahan alam.

Pemikiran tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang pembuatan bentuk sediaan tertentu menggunakan ekstrak umbi wortel. Bentuk sediaan yang dipilih dalam penelitian ini adalah tablet *effervescent*, mengingat bentuk ini dalam hal yang tertentu relative memiliki banyak keuntungan dibanding sediaan yang lain.

Dalam formulasi tablet *effervescent* salah satu bahan tambahan yang diperlukan adalah pelincir, pelincir ini berpengaruh terhadap kompresibilitas pada saat pencetakan tablet. Penggunaan bahan pelincir bertujuan agar dapat meningkatkan kemampuan mengalir granul, menurunkan gesekan antara dinding ruang cetak dengan sisi tablet sehingga sifat fisik tablet yang dihasilkan dapat baik. Pelincir yang biasa digunakan magnesium stearat dan talkum bersifat tidak larut dalam air, sehingga untuk formulasi tablet *effervescent* yang dilarutkan dalam air sebelum digunakan, jenis pelincir yang digunakan bersifat larut dalam air (*water soluble lubricants*). Dengan digunakannya pelincir yang larut dalam air maka diharapkan tablet mempunyai kelarutan yang baik. Natrium benzoat mempunyai sifat memperbaiki disintegrasi waktu larut dalam air, perbaikan efikasi dari natrium benzoat dapat ditingkatkan dengan penggunaan bersamaan dengan PEG 4000. Sehingga dengan dilakukan modifikasi pelincir (Natrium benzoat dan PEG 4000) diharapkan dapat mempengaruhi sifat fisik tablet untuk dapat menghasilkan waktu larut yang baik, sehingga penggunaannya dapat diterima oleh responden ⁽⁵⁾. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Saputro ⁽⁶⁾, telah melakukan formulasi sediaan wortel dalam bentuk tablet hisap, namun belum dikembangkan ekstrak dalam bentuk sediaan tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dengan variasi pelincir (PEG 4000 dan natrium benzoat) serta bagaimana pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel tersebut.

B. Perumusan Masalah

Umumnya umbi wortel dikenal oleh masyarakat namun penggunaannya hanya diketahui untuk memasak saja sehingga dikembangkan formulasi dari umbi wortel dalam sediaan tablet *effervescent* dimana mudah penggunaannya dalam pengobatan, hanya perlu melarutkan tablet ke dalam air.

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan permasalahan yang timbul, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh uji sifat fisik tablet dengan adanya variasi kadar pelincir pada formulasi dan pembuatan tablet *effervescent* dengan menggunakan ekstrak umbi wortel?
2. Apakah dari masing-masing formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat memenuhi persyaratan pemeriksaan sifat fisik tablet?
3. Bagaimana tanggapan responden terhadap masing-masing formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh uji sifat fisik tablet dengan adanya variasi kadar pelincir (PEG 4000 dan natrium benzoat) pada formulasi tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.).
2. Untuk mengetahui masing-masing formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) dengan sifat fisik tablet yang baik.
3. Untuk mengetahui tanggapan responden mengenai tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) yang dihasilkan.

D. Manfaat penelitian

Pengembangan bentuk sediaan obat tradisional untuk memudahkan masyarakat dalam menggunakan, serta sebagai upaya pelayanan kesehatan formal. Oleh karena itu, dalam rangka peningkatan dan pemerataan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, upaya kesehatan dengan obat tradisionalnya perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya, dibina dan dikembangkan agar lebih berdaya guna untuk masyarakat.



BAB II
STUDI PUSTAKA
A. Tinjauan Pustaka

1. Wortel (*Daucus carota* Linn.)

Wortel adalah sejenis tumbuhan sayuran umbi yang biasanya berwarna jingga, bagian yang biasanya dimakan dari wortel adalah bagian umbinnya. Adapun klasifikasi pada tanaman wortel yaitu sebagai berikut:

a. Sistematika

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Bangsa : Umbelliferales
Suku : Apiaceae
Marga : *Daucus*
Jenis : *Daucus carota* Linn ⁽⁷⁾.



Gambar 1. Umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) ⁽⁸⁾.

b. Morfologi tanaman

Tumbuh di daerah sejuk bertemperatur 20°C, tinggi 1-1,5 meter. Jenis wortel cukup banyak, tumbuh baik pada ketinggian 500-1000 m atau 1000-2000 m dpl. Daun majemuk berganda, pangkal tangkai melebar menjadi upih, lonjong, tepi bertoreh, ujung

rucing, pangkal berlekuk, panjang 15-20 cm, lebar 10-13 cm, pertulangan menyirip, berwarna hijau. Bunga berkumpul dalam payung majemuk, mahkota berbentuk bintang, halus, berwarna putih. Akarnya akar tunggang, membengkak menjadi umbi berdaging berwarna jingga. Dianjurkan untuk menanam wortel pada tanah yang subur, gembur dan kaya humus dengan pH antara 5,5-6,5. tanah yang kurang subur masih dapat ditanami wortel asalkan dilakukan pemupukan intensif. Kebanyakan tanah daratan tinggi di Indonesia mempunyai pH rendah ⁽⁷⁾.

c. Kandungan wortel

Sayuran ini sudah sangat dikenal masyarakat Indonesia dan populer sebagai sumber vitamin A karena memiliki kadar karoten (provitamin A). Kandungan yang dimiliki wortel berupa gula, karotin, pektin, asparagin, vitamin A, B, C, E, dan vitamin K, serat, lemak, hidrat arang, kalsium, fosfor, besi, sodium, asam amino, minyak esensial, beta karoten yang bermanfaat bagi kesehatan manusia.. Kandungan beta karotennya merupakan antioksidan yang menjaga kesehatan dan menghambat proses penuaan. Selain itu, beta karoten dapat mencegah dan menekan pertumbuhan sel kanker ⁽⁷⁾.

2. Ekstrak

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat ⁽⁹⁾.

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas ⁽¹⁰⁾.

Ekstrak dibagi menjadi 3 bentuk:

- a. Ekstrak setengah cair atau kental seperti sirup dibuat tidak dimaksudkan membuang semua atau banyak sekali dari menstrum.
- b. Butir-butir atau ekstrak padat, konsistensinya plastik dibuat dengan menguapkan hampir semua menstrum.
- c. Ekstrak kering (serbuk) dibuat untuk dikeringkan dengan menguapkan semua menstrum sepanjang masih dapat terlihat dan teraba ⁽⁹⁾.

Ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 gram simplisia yang memenuhi syarat ⁽¹⁰⁾.

3. Metode Ekstraksi

Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perkolasi dan penyarian berkesinambungan. Dari keempat metode tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik :

a. Infundasi

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

b. Maserasi

Maserasi adalah proses mengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar), secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan ⁽⁹⁾.

c. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan

atau penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan ⁽⁹⁾.

d. Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode penyarian yang merupakan penyempurnaan dari ekstraksi. Alat yang digunakan disebut soxhlet. Prinsip soxhletasi adalah perendaman simplisia oleh cairan penyari, penguapan oleh cairan penyari, pengembunan cairan penyari oleh pendingin, dan terakhir adalah kembalinya cairan penyari setelah mencapai rumah siput / siphon ⁽⁹⁾.

e. Penyarian Berkesinambungan

Proses yang diuraikan diatas adalah proses untuk menghasilkan ekstrak cair, yang akan dilanjutkan dengan proses penguapan. Proses penyarian berkesinambungan menggabungkan ketiga proses diatas ⁽⁹⁾.

4. Cairan Pelarut

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung ⁽⁹⁾.

Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah sebagai berikut:

- a. Murah dan mudah diperoleh
- b. Stabil secara fisika dan kimia
- c. Bereaksi netral
- d. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
- e. Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki
- f. Tidak mempengaruhi zat aktif
- g. Diperbolehkan oleh peraturan ⁽¹¹⁾.

Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Penyarian pada perusahaan obat tradisional masih terbatas pada penggunaan cairan penyari air, metanol, etanol atau etanol-air⁽¹¹⁾.

5. Radikal bebas dan antioksidan

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan dalam senyawa radikal memiliki kecenderungan untuk mencari pasangan. Caranya, menarik atau menyerang elektron dari senyawa lain. Radikal bebas dianggap sama dengan oksidan, pemahaman ini memang tidak salah, tetapi perlu diketahui bahwa tidak setiap oksidan merupakan radikal bebas. Radikal bebas lebih berbahaya dibandingkan senyawa oksidan non-radikal. Hal ini berkaitan dengan tingginya reaktivitas senyawa radikal bebas tersebut, yang mengakibatkan tingginya senyawa radikal baru. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh, dan lipoprotein, serta unsur DNA termasuk karbohidrat. Berbagai kemungkinan dapat terjadi akibat kerja radikal bebas. Misal, gangguan fungsi sel, merusakkan struktur sel, molekul termodifikasi yang tidak dapat dikenali oleh sistem imun dan mutasi. Semua bentuk gangguan tersebut dapat memicu munculnya berbagai penyakit⁽⁴⁾.

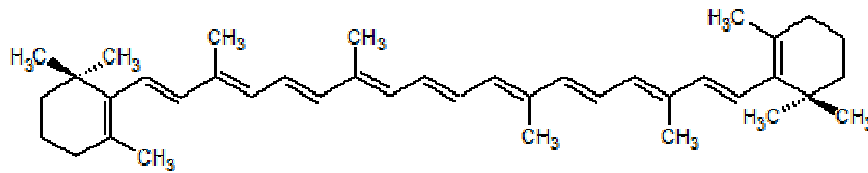
Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas⁽⁴⁾. Tubuh kita memiliki sistem pertahanan untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk dan membuatnya menjadi tidak berbahaya dengan membentuk sistem antioksidan didalam tubuh. Sistem antioksidan ini terbatas dan dapat menurunkan faktor-faktor seperti diet tidak sehat, aktivitas berat, penyakit kronik, stress psikis dan lingkungan berpolusi. Bila sistem oksidan menurun terus menerus maka dapat mengakibatkan stress oksidatif yaitu suatu ketidakseimbangan antara sistem antioksidan tubuh dengan pembentukkan radikal bebas yang mengakibatkan radikal bebas dapat merusak sel-sel tubuh melalui reaksi peroksidasi lipid yang menyebabkan berbagai penyakit. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya merusakkan sel akan dihambat. Tubuh memiliki sistem

pertahanan pada traktus respiratorius yang dinamakan *respiratory tract lining fluid* (RTLFL) yang diperkuat oleh sistem antioksidan plasma. RTLFL dan antioksidan plasma dipengaruhi oleh diet terutama diet buah-buahan dan sayur-sayuran. Wortel memiliki kandungan beta karoten yang tinggi dan baik dikonsumsi sehari-hari ⁽¹²⁾. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan juga dapat meningkatkan status imunologis dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan sehingga kecukupan asupan antioksidan secara optimal diperlukan pada semua kelompok umur ⁽⁴⁾.

6. Karotenoid

Karotenoid merupakan pigmen organik yang terdapat secara alami pada khromoplast dari tanaman, organism fotosintesis seperti alga (*Spirulina plantesis*, *Dunaliella* sp.) serta beberapa tipe jamur dan bakteri. Merupakan salah satu jenis pewarna makanan dan merupakan kelompok pigmen terbesar yang di produksi di alam dengan produksi tahunan diperkirakan mencapai 100.000.000 ton ⁽¹³⁾.

Untuk mendapat karotenoid biasa didapat dari ekstraksi beberapa bahan seperti wortel, brokoli, kulit citrus, alga, tomat dan warna yang dimiliki berkisar dari kuning pucat sampai orange. Karotenoid termasuk dalam kategori tetrapenoids. Secara struktur termasuk dalam bentuk rantai polyene dan beberapa diakhiri oleh ikatan cincin. Karotenoid dapat dibedakan dalam dua jenis yaitu karotenoid dengan molekul yang mengandung oksigen (*lutein*, *zeaxanthin* yang dikenal dengan *xanthophyll*) dan karotenoid yang tidak mengandung oksigen (*alpha-carotene*, *beta-carotene*, *licopene* yang dikenal dengan *carotene*). Kemungkinan karotenoid yang terkenal terdapat pada kelompok kedua yaitu carotene yang berwarna orange cerah yang biasanya ditemui pada wortel ⁽¹⁴⁾. Karotenoid banyak dikonsumsi orang dari makanan alami seperti buah dan sayur sayuran karena lebih sehat serta memiliki angka kematian yang rendah dari beberapa penyakit kronis. Pada manusia karotenoid seperti betakaroten sangat berperan sebagai prekursor dari vitamin A, suatu pigmen yang sangat penting untuk proses penglihatan ⁽¹⁵⁾.



Gambar 2. Struktur molekul betakaroten ⁽¹⁶⁾.

7. Tablet *effervescent*

Tablet *effervescent* dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan gas karbondioksida (CO₂) secara serentak. Tablet khususnya dibuat dengan cara mengempa bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan kedalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO₂ serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu ⁽¹⁷⁾.

a. Keuntungan tablet *effervescent*

Tablet *effervescent* sebagai bentuk obat yang mengandung dosis yang tepat. Beberapa keuntungan sediaan *effervescent* antara lain ⁽¹⁷⁾:

1) Absorpsi yang lebih cepat dan lebih baik

Di dalam air, tablet *effervescent* menghasilkan rasa yang menyenangkan, larutan sedikit asam. Hal ini disebabkan oleh asam-asam yang terkandung didalam tablet. Dengan tablet *effervescent* yang larut didalam cairan, senyawa diabsorpsi dengan cepat, lengkap dan seragam.

2) Kompatibilitas yang optimal

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

3) Meningkatkan *intake* cairan tubuh

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

4) Mudah dalam penggunaannya

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

5) Mudah ditangani dan ditakar dalam dosis yang tepat

Dengan tablet *effervescent*, dosis obat telah distandarisasi dan jumlah cairan dapat diubah menurut rasa yang diinginkan, tergantung kebutuhan individu ⁽¹⁷⁾.

b. Kerugian tablet *effervescent*

Kerugian akhir tablet *effervescent* dan merupakan salah satu alasan untuk menjelaskan mengapa pemakaiannya agak terbatas ialah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan mungkin sudah cukup untuk memulai reaktifitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang di bebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalitas dari reaksi. Tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran alumunium kedap udara atau kemasan padat di dalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum. Alasan untuk kemasan ialah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup lunak untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat ⁽¹⁸⁾.

c. Proses pembuatan tablet *effervescent*

1) Metode peleburan (*fusion method*)

Dalam metode ini, satu molekul air dalam tiap molekul asam sitrat bertindak sebagai bahan pengikat untuk campuran bubuk. Sebelum mencampur bubuk, kristal asam sitrat dibuat menjadi bubuk kemudian dicampur dengan bubuk lain dari ayakan dengan ukuran yang sama dan alat untuk pencampuran harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap efek asam ⁽¹⁹⁾.

Setelah proses pencampuran, bubuk diletakkan diatas piring (*dish*) yang sesuai didalam oven pada suhu antara 34°C dan 40°C. Proses pemanasan menyebabkan

pembebasan air dari kristal asam sitrat, yang kemudian akan melarutkan campuran bubuk, terjadi reaksi kimia, dan sebagai akibatnya akan melepaskan gas karbondioksida. Hal ini menyebabkan massa lunak seperti spon. Pada konsistensi yang tepat, campuran dikeluarkan dari oven dan diayak untuk menghasilkan granul dengan ukuran yang diinginkan. Ayakan No 4 menghasilkan granul berukuran besar, ayakan No 8 menghasilkan granul berukuran medium, dan ayakan No 10 menghasilkan granul berukuran kecil. Granul mengering pada suhu tidak lebih dari 58°C dan dengan segera ditempatkan dalam wadah tertutup rapat ⁽¹⁹⁾.

2) Metode basah (*wet method*)

Metode basah berbeda dengan metode peleburan dalam hal sumber bahan pengikatnya yang bukan berupa air hasil kristalisasi asam sitrat, tetapi air yang ditambahkan alkohol sebagai agen pembasah (pembentuk massa lunak untuk granulasi). Dalam metode ini, semua bubuk kemungkinan bersifat anhidrat selama air ditambahkan ke dalam cairan pembasah. Hanya dibutuhkan penambahan cairan secukupnya untuk menghasilkan massa dengan konsistensi yang tepat, kemudian granul dihasilkan dan dikeringkan sama seperti yang telah dijelaskan pada metode peleburan ⁽¹⁹⁾.

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

1) Proses pencampuran

Proses pencampuran ini bertujuan untuk mendapatkan massa tablet yang homogen. Tujuan ini bisa dicapai apabila sifat fisik penyusun campuran dan faktor lainnya yang mempengaruhi proses pencampurannya adalah sama. Sifat fisik partikel yang mempengaruhi proses pencampuran adalah ukuran, bentuk, densitas dan kelembaban yang rendah, sebaiknya kelembaban relatif (RH) dibawah 25%. Perlu diperhatikan pada proses pencampuran granulasi basah, pencampurannya harus dilakukan secara cepat dan seminimal mungkin menggunakan bahan pembasah. Hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi reaksi kimia pada bahan-bahan tambahan yang digunakan ⁽¹⁷⁾.

2) Proses pembuatan tablet

Proses pembuatan tablet harus dilakukan pada ruang khusus sehingga bisa diukur kelembaban relatifnya kira-kira dibawah 25 %. Apabila RH-nya tidak dibawah 25 % maka proses pembuatan tabletnya akan rusak dan sukar tercapai tablet yang stabilitasnya bagus. Perlu diperhatikan juga kecepatan pembuatan tablet yang dapat menimbulkan permasalahan yaitu semakin cepat maka akan menaikkan suhu sehingga tablet akan lengket⁽²⁰⁾.

d. Bahan tambahan tablet *effervescent*

1) Sumber asam

Sumber asam meliputi yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang pada proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan karbondioksida⁽⁵⁾.

Sumber asam yang umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartrat. Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granuler. Alasan inilah yang menyebabkan asam sitrat lebih sering digunakan sebagai sumber asam dalam pembuatan tablet *effervescent*⁽⁵⁾.

2) Sumber karbonat

Sumber karbonat digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa karbondioksida pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium bikarbonat (NaHCO_3) dan natrium karbonat (Na_2CO_3). Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non higroskopis serta tersedia secara komersil mulai bentuk bubuk sampai granuler, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent*⁽¹⁹⁾.

3) Bahan pelicir

Bahan pelicir berfungsi sebagai anti gesekan yang terjadi pada waktu proses pembuatan tablet. Oleh karena itu bahan pelicin ditambahkan ke massa tablet begitu akan dikempa. Bahan pelicin terdiri dari *glidant*, *lubricant*, dan *antiadherent*. *Glidant* (talk) berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara partikel yang akan dikempa. *Lubricant* (magnesium stearat) berfungsi untuk mengantisipasi gesekan antara tablet dengan

dinding *punch*, antara tablet dengan dinding *die*, dan antara dinding *die* dengan dinding *punch* ⁽¹⁸⁾.

Formulasi tablet *effervescent* tidak terpisah dengan bahan pengikat dan permukaan tablet mempunyai tingkat kekerasan yang lebih dibandingkan dengan tablet biasa, meskipun pada formula mengandung asam tatarat yang mempunyai daya lekat yang lebih sedikit, dan pada tablet juga mengandung asam sitrat, tablet *effervescent* memerlukan pelumasan yang cocok. Pelumasan yang dipilih harus nontoxic, tidak mempunyai rasa dan larut dalam air ⁽¹⁸⁾.

4) Bahan pengisi

Bahan pengisi ditambahkan untuk membuat kecocokan massa juga untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung untuk memacu aliran. Bahan pengisi harus *inert* atau stabil. Pada pembuatan tablet *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti laktosa, sukrosa, manitol dan sorbitol ⁽⁵⁾.

5) Bahan pemberi cita rasa

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

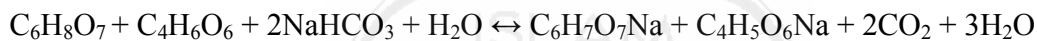
5. Mekanisme hancurnya tablet

Untuk dapat hancur, harus ada cairan yang mampu menembus masuk ke dalam tablet secara kapiler. Efek kapiler ini dapat diperbesar dengan adanya bahan penghancur. Pada tablet *effervescent* yang berperan sebagai bahan penghancur adalah sumber asam dan sumber karbonat. Selain bahan penghancur efek kapiler juga dipengaruhi oleh porositas tablet. Besarnya porositas menyebabkan cairan yang masuk ke dalam tablet semakin banyak. Porositas tablet antara lain dipengaruhi oleh distribusi ukuran atau partikel massa tablet dan tekanan yang diberikan pada saat proses pengempaan. Cairan yang sudah masuk ke dalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan mengakibatkan

bahan penghancur mengembang yang kemudian menyebabkan hancurnya tablet. Tetapi adanya bahan penghancur yang mengembang ini juga bisa menghasilkan massa yang kental dan lengket yang akan menghalangi masuknya cairan kedalam tablet sehingga dapat memperpanjang waktu hancur ⁽²¹⁾.

Oleh karena itu perlu optimasi terhadap bahan penghancur tersebut dalam suatu formula tablet. Reaksi yang digunakan untuk penglarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara sumber asam dan sumber karbonat yang menghasilkan gas berupa karbondioksida, terjadi secara spontan ketika tablet masuk kedalam air. Kemudian gas inilah (CO₂) yang dapat mendesak tablet sehingga tablet menjadi hancur ⁽²¹⁾.

Reaksi kimia:

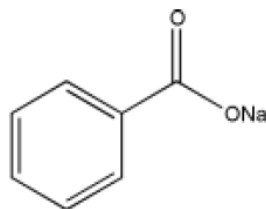


6. Pemerian Bahan

a) Natrium Benzoat

Natrium Benzoat mengandung tidak kurang dari 99,9% dan tidak lebih dari 100,5% C₂H₅NaO₂ dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian granul atau serbuk hablur, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; stabil di udara. Kelarutan mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90%. Bobot molekul 144,11. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik ⁽⁸⁾. Natrium benzoat bersifat tidak tahan panas. Bahan yang tidak kompatibel adalah asam kuat dan agen oksidator kuat. Bahaya dekomposisi produk yaitu dekomposisi dalam kondisi api akan menghasilkan karbon monoksida dan fenol dan mungkin lainnya berpotensi uap beracun. Dalam formulasi ini natrium benzoate berfungsi sebagai pelincir ⁽²⁰⁾.

Berikut struktur molekul dari natrium benzoat:



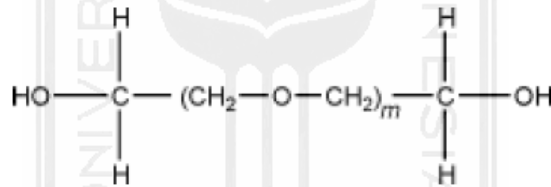
Gambar 3. Struktur kimia natrium benzoat ⁽¹⁰⁾.

b) PEG (Polietilen glikol) 4000

Pemerian umumnya ditentukan dengan bilangan yang menunjukkan bobot molekul rata-rata. Bobot molekul rata-rata menambah kelarutan dalam air, tekanan uap, higroskopisitas, dan mengurangi kelarutan dalam pelarut organik, suhu beku, berat jenis, suhu nyala dan naiknya kekentalan. Bentuk cair umumnya jernih dan berkabut, cairan kental, tidak berwarna atau praktis tidak berwarna, agak higroskopis, bau khas lemah. Bobot jenis pada suhu 25°C lebih kurang 1,12. Bentuk padat biasanya praktis tidak berbau dan berasa, putih, licin seperti plastik mempunyai konsistensi seperti malam, serpihan butiran atau serbuk, putih gading⁽¹⁰⁾.

Kelarutan bentuk cair bercampur dengan air, bentuk padat mudah larut dalam air; larut dalam aseton, dalam etanol 95%, dalam kloroform, dalam etilen glikol monoetil eter, dalam etil asetat dan dalam toluene; tidak larut dalam eter dan dalam heksana. Fungsi dalam formulasi adalah sebagai bahan pelincir dan pengikat⁽²⁰⁾.

Berikut struktur molekul dari PEG 4000:



Gambar 3. Struktur kimia PEG 4000⁽¹⁰⁾.

B. LANDASAN TEORI

Senyawa yang terkandung dalam ekstrak wortel (*Daucus carota* L.) merupakan senyawa karotenoid salah satunya beta karoten yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan⁽²²⁾. Wortel (*Daucus carota* L.) berpotensi efektif sebagai agen terapeutik dalam kondisi klinis yang berhubungan dengan kerusakan akibat radikal bebas⁽³⁾.

Penelitian dilakukan untuk membuat ekstrak umbi wortel dalam bentuk sediaan *effervescent* yang dapat melepaskan zat aktifnya secara cepat sehingga efek yang diinginkan cepat terjadi. Selain itu, PEG 4000 dan natrium benzoat merupakan pelincir yang larut dalam air sehingga formulasi tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dengan variasi kadar pelincir (PEG 4000 dan Natrium benzoat), diharapkan dapat meningkatkan

kelarutan tablet dalam air. Natrium benzoat memiliki sifat memperbaiki desintegrasi waktu larut dalam air, tetapi perbaikan efikasi dari natrium benzoat dapat ditingkatkan bersamaan penggunaannya dengan PEG 4000 ⁽¹⁷⁾.

Penelitian ini menggunakan formulasi dengan variasi kadar pelincir (PEG 4000 dan natrium benzoat) untuk mengetahui pengaruh variasi tersebut terhadap sifat fisik sediaan tablet *effervescent* yang dihasilkan. Secara teori, ukuran granul yang lebih besar setelah dikempa akan menghasilkan rongga atau pori-pori yang dapat menyebabkan tablet menjadi kurang kompak, disini pelincir yang memiliki ukuran granul lebih kecil akan mengisi rongga atau pori-pori tersebut sehingga diperoleh tablet yang lebih kompak. Namun, bila pelincir banyak berada dibagian luar sisi tablet maka tablet akan lebih mudah menyerpih atau rapuh. Pengaruh lain juga dapat disebabkan oleh sifat dari bahan pelincir banyak berada dibagian luar sisi tablet maka tablet akan lebih mudah menyerpih atau rapuh. Pengaruh lain juga dapat disebabkan oleh sifat dari bahan pelincir yang digunakan dimana PEG 4000 yang higroskopis dan natrium benzoat yang tidak tahan panas ⁽²⁰⁾ akan menimbulkan lembab yang dapat meningkatkan gaya *adhesi* granul akibatnya akan menghambat pergerakan granul dan menyebabkan granul lebih lama mengalir ⁽¹⁷⁾. Selain itu, ukuran dan bentuk dari pelincir juga dapat mempengaruhi sifat sediaan tablet. Bila ukuran partikel granul semakin kecil semakin besar sehingga akan semakin kecil maka luas permukaannya akan semakin besar sehingga akan semakin cepat dan mudah granul tersebut mengalir. Granul yang mempunyai bentuk yang beraturan akan lebih mudah mengalir dibandingkan granul yang bentuknya tidak beraturan. Ukuran dan bentuk yang tidak beraturan menyebabkan gesekan antar partikel juga tidak beraturan sehingga granul sulit mengalir. Granul yang mudah mengalir akan menghasilkan sifat alir yang baik dimana sifat alir ini akan mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan. Dengan adanya variasi kadar pelincir diharapkan dapat diperoleh tablet *effervescent* dengan sifat fisik yang baik dan stabil secara kimia sehingga dapat menjamin mutu produk yang dihasilkan, yakni produk yang stabil, aman, berkhasiat dan dapat diterima oleh konsumen.

C. HIPOTESIS

Pemanfaatan ekstrak umbi wortel yang dibuat dalam suatu formulasi sediaan tablet *effervescent* dengan variasi kadar pelincir (PEG 4000 dan natrium benzoat) memberikan pengaruh terhadap sifat fisik tablet *effervescent* yaitu bobot tablet yang seragam, kekerasan tablet meningkat, kerapuhan tablet menurun, tablet cepat larut dalam air dan dihasilkan tablet *effervescent* yang berkualitas serta diterima oleh responden.



BAB III METODE PENELITIAN

A. BAHAN DAN ALAT

1. Bahan

- a. Bahan pembuatan ekstrak: simplisia umbi wortel (*Daucus carota* Linn.), etanol 70%.
- b. Bahan pembuatan tablet *effervescent*: asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, aspartam, PEG 4000, natrium benzoat, laktosa, NaCl.

2. Alat

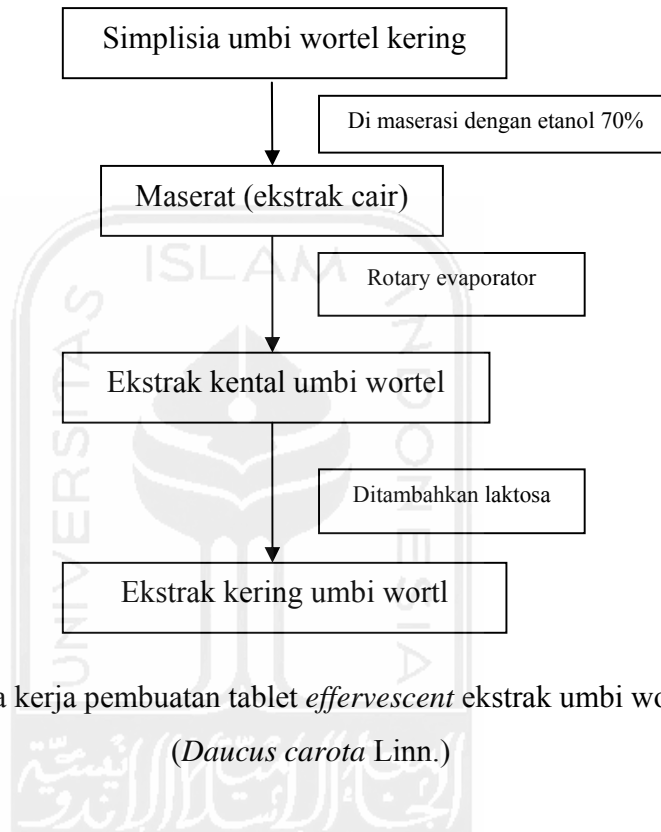
- a. Alat untuk pembuatan ekstrak: panic maserasi, timbangan, alat-alat gelas (*Pyrex*), saringan corong *Buchner*, *Rotary evaporator*.
- b. Alat untuk pembuatan tablet *effervescent*, uji sifat fisik granul dan sifat fisik tablet: neraca elektrik (*Mettler Toledo* type PL303), mixer, oven, motir *stamper*, ayakan (mesh 16,20,30,50), alat pengaturan kelembaban ruang (*hygrometer*), alat uji sudut diam, jangka sorong, corong stainless steel, *stopwatch* digital, pengukur sifat alir, mesin pencetak tablet *single-punch* (*Korch* type EK O), *Dual tap density Type* DTD-22, *Hardness Tester* (*Vanguard* type YD-2), *Friability Tester* (*Erweka* type T-200).

B. CARA PENELITIAN

1. Skema kerja penelitian secara umum

a. Skema pembuatan ekstrak kering

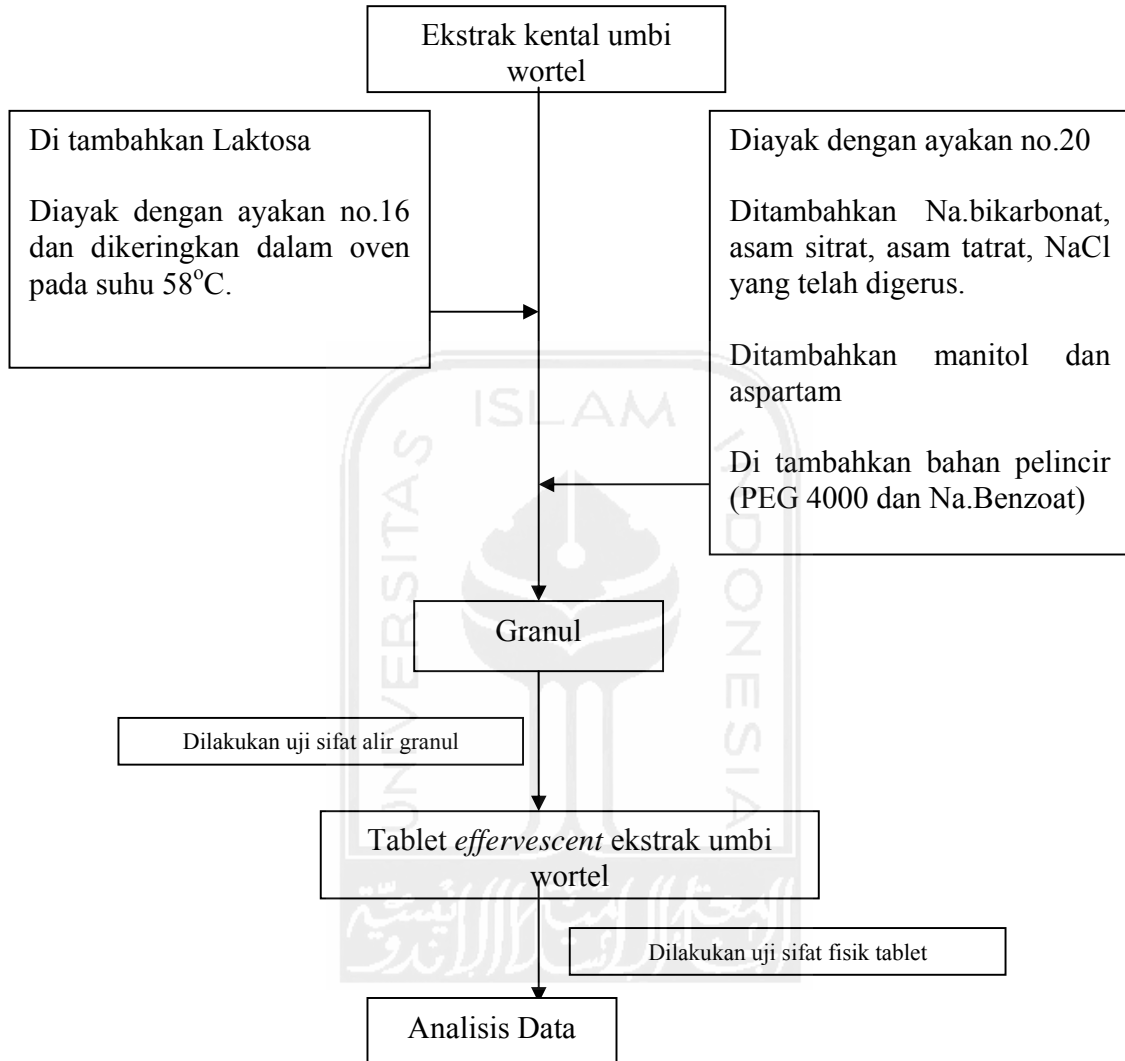
Skema pembuatan ekstrak kering umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Gambar 5. Skema kerja pembuatan tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.)

b. Skema pembuatan tablet *effervescent*

Skema dari pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak kering wortel (*Daucus carota* Linn.), dapat dilihat dalam bagan dibawah ini,



Gambar 6. Skema pembuatan tablet *effervescent* dari ekstrak kering umbi wortel (*Daucus carota* Linn.)

2. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia menggunakan buku *Flora of Java* ⁽²²⁾.

3. Pembuatan ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.)

a. Pembuatan serbuk ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.)

Umbi wortel yang sudah diperoleh sebelumnya dibebaskan dari kotoran-kotoran yang menempel dengan cara disortasi. Kemudian dilakukan proses pengeringan yang berlangsung selama 3 hari dan dilanjutkan dengan proses penyerbukan yang bertujuan untuk menambah luas permukaan simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari sehingga proses penyarian berjalan lebih efektif. Penyarian dilakukan dengan metode maserasi.

b. Maserasi

Proses maserasi ini dilakukan selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Setelah 3 hari disaring menggunakan penyaring *Buchner* sehingga didapatkan ekstrak cair. Pemilihan etanol 70% dalam proses maserasi berdasarkan pertimbangan ekonomis dan efektivitas pembuatan ekstrak. Kadar 70% merupakan konsentrasi yang dapat dipakai untuk menarik zat aktif karena zat aktif yang diinginkan untuk isolasi larut dalam etanol, yaitu karotenoid. Selain itu, pada konsentrasi 70% mikroba dan jamur tidak dapat tumbuh. Selanjutnya, ekstrak cair diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental ⁽²³⁾.

4. Uji sifat fisik ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.)

Uji sifat fisik ekstrak meliputi:

a. Organoleptis

Pemeriksaan awal yang menggunakan panca indera manusia untuk mendeskripsikan bentuk, warna, rasa, dan bau dari ekstrak kental umbi wortel yang diperoleh.

b. Uji kekentalan

Alat yang digunakan adalah *Viscometer Ryon*. Ekstrak dimasukkan dalam cup, kemudian dipasang pemutar dan dicelupkan pada cup berisi ekstrak. Nyalakan *viscometer*, maka besarnya kekentalan akan ditunjukkan oleh *viscometer*.

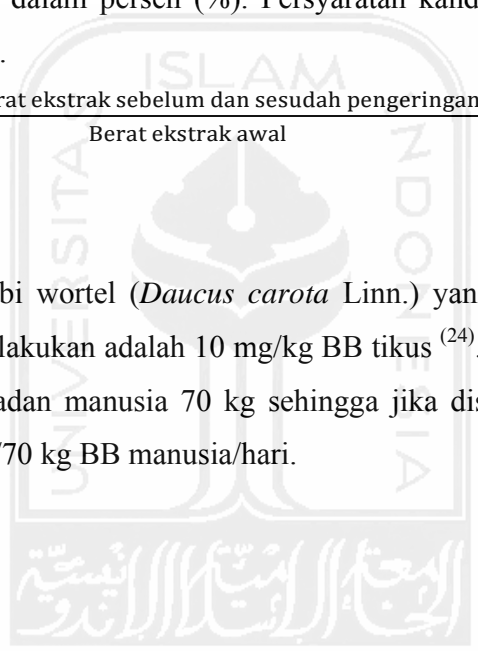
c. Uji kadar air

Masukkan lebih kurang 0,5 gram ekstrak dan timbang saksama dalam wadah yang telah ditara, ratakan. Keringkan pada suhu 105°C selama 5 jam, lihat tanda pada alat moisture balance. Alat akan berhenti secara otomatis dan menampilkan persentase berat yang berkurang dari berat ekstrak awal dan waktu yang dibutuhkan sampai dicapai berat konstan yang dinyatakan dalam persen (%). Persyaratan kandungan air ekstrak kental, yaitu kurang dari 30%⁽¹⁷⁾.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Selisih berat ekstrak sebelum dan sesudah pengeringan}}{\text{Berat ekstrak awal}} \dots\dots\dots (17)$$

5. Perhitungan Dosis

Dosis ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) yang digunakan berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan adalah 10 mg/kg BB tikus⁽²⁴⁾. Lalu dikonversikan pada manusia, asumsi berat badan manusia 70 kg sehingga jika disetarakan ke dalam dosis manusia menjadi 700 mg/70 kg BB manusia/hari.



Tabel I. Formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) dengan variasi perbandingan kadar pelincir (bobot tablet 3000 mg/tablet)

BAHAN	FORMULA I	FORMULA II	FORMULA III
Ekstrak umbi wortel (mg)	175	175	175
Laktosa (mg)	875	875	875
Asam Sitrat (mg)	191,25	191,25	191,25
Asam Tatrak (mg)	191,25	191,25	191,25
Na.Bicarbonat (mg)	1147,5	1147,5	1147,5
PEG 4000 (mg)	-	15	30
Na.Benzoat (mg)	30	15	-
Aspartam (mg)	150	150	150
NaCl (mg)	90	90	90
Manitol (mg)	150	150	150

Keterangan:

Formula I : Formulasi penggunaan Natrium Benzoat

Formula II : Formulasi perbandingan PEG 4000 : Natrium Benzoat (0,5:0,5)

Formula III : Formulasi penggunaan PEG 4000

6. Uji sifat fisik granul

a. Waktu alir

Granul seberat 100 gram dituang perlahan-lahan kedalam corong yang tertutup bagian bawahnya lewat tepi corong. Buka tutup corong secara perlahan-lahan biarkan granul mengalir keluar. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan *stop watch* sampai semua granul melewati corong⁽²⁵⁾. Kecepatan alir granul yang baik adalah lebih dari 10 gram/detik⁽²⁶⁾.

b. Uji pengetapan

Granul dituang pelan-pelan kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml dan dicatat sebagai V_0 . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor dihidupkan. Catat perubahan volume pada tap ke 5, 10, 15 dan seterusnya sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai V_k . Kemudian bobot granul ditimbang. Pengurangan volume granul akibat

pengetapan dinyatakan sebagai harga Tap (%) ⁽²³⁾. Granul dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika indeks pemampatannya kurang dari 20% ⁽²⁷⁾.

$$T(\%) = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100\% \dots\dots\dots (27)$$

Keterangan :

T = indeks pengetapan (%)

V_o = volume awal

V_t = volum akhir

c. Sudut diam

Sudut diam adalah sudut maksimal yang dihasilkan, yang dapat terjadi antara serbuk dengan bidang horizontal. Semakin datar kerucut yang dihasilkan, artinya sudut kemiringannya semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk. Granul seberat 100 gram dituang secara perlahan melalui dinding corong. Buka penutup corong dan biarkan granul mengalir. Diukur tinggi kerucut dan jari-jari kerucut yang terbentuk. Sudut diam yang baik antara 25°-45° ⁽²⁶⁾. Sudut diam dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$Tg \alpha = \frac{\text{Tinggi kerucut (h)}}{\text{Jari-jari kerucut (r)}} \dots\dots\dots (28)$$

7. Uji sifat fisik tablet effervescent

a. Keseragaman bobot

Dua puluh tablet *effervescent* ditimbang satu persatu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung harga rata-rata (X), Standar Deviasi (SD) dan Persen penyimpangan bobot. Persyaratan keseragaman bobot terpenuhi jika tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A, dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom B. selain itu, keseragaman bobot juga dikatakan baik jika harga *Coefisien Variation (CV)* kurang dari 5% ⁽²⁹⁾.

Tabel II. Keseragaman bobot tablet menurut Farmakope Indonesia III ⁽²⁹⁾.

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata dalam %	
	A	B
25 mg atau kurang	15	30
26 mg sampai dengan 150 mg	10	25
151 mg sampai dengan 300 mg	7,5	20
Lebih dari 300 mg	5	10

b. Kekerasan

Kekerasan tablet didefinisikan sebagai uji kekuatan tablet yang mencerminkan kekuatan tablet secara keseluruhan, yang diukur dengan memberi tekanan terhadap diameter tablet. Sebuah tablet diletakkan pada alat *Hardness Tester*. Alat ini secara otomatis akan menentukan kekerasan tablet yang kemudian hasilnya dapat dilihat dari angka yang muncul pada alat tersebut. Kekerasan tablet berhubungan dengan tekanan yang diberikan ketika proses pencetakan tablet. Dimana tekanan yang diberikan tergantung pada sifat serbuk atau granul yang akan dikempa, sifat yang dimaksud adalah kompartibilitas dan kompresibilitas. Serbuk yang mempunyai kompartibilitas dan kompresibilitas yang baik hanya membutuhkan tekanan pengempaan yang besar untuk memperoleh tablet yang cukup keras. Tablet dikatakan baik apabila memiliki kekerasan 4-8 kg ⁽³⁰⁾.

c. Keseragaman Ukuran

Sebanyak 20 tablet diukur satu per satu dengan jangka sorong. Kemudian dicatat masing-masing ukuran tablet baik diameter maupun ketebalan tablet tersebut. Setelah itu hitung diameter dan ketebalan rata-rata tablet (\bar{X}) dan Standar Deviasi (SD) ⁽³⁰⁾.

d. Kerapuhan

Kerapuhan atau *friability* dijadikan sebagai parameter yang menggambarkan kekuatan permukaan tablet dalam melawan berbagai perlakuan yang menyebabkan abrasi pada permukaan tablet. Tes *friability* berhubungan erat dengan kekerasan dari tablet. Dua puluh tablet dibebaskan dengan alat penghisap debu kemudian dimasukkan ke *friability tester*. Alat dihidupkan dan diputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Setelah selesai tablet dikeluarkan dari alat dibebaskan dan ditimbang lagi. Dihitung persentase bobot tablet yang berkurang dari bobot tablet mula-mula. Semakin besar nilai persentase kerapuhan berarti semakin banyak masa tablet yang hilang sehingga dapat

mempengaruhi konsentrasi atau kadar zat aktif yang terdapat di dalam tablet. Kerapuhan dapat dipengaruhi oleh bahan pengikat yang akan meningkatkan ikatan antar partikel sehingga diperoleh tablet yang keras. Kelembaban juga mempengaruhi kerapuhan tablet jika tablet semakin kering maka tablet akan menjadi rapuh. Tablet yang baik mempunyai kerapuhan tidak lebih dari 1%⁽³⁰⁾.

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\% \dots\dots\dots (30)$$

e. Waktu larut

Melarutnya tablet diawali dengan penetrasi air yang mengakibatkan terjadinya reaksi asam basa yang dapat menghasilkan karbondioksida, tablet akan hancur atau larut seiring dihasilkannya karbondioksida dari reaksi asam basa. Proses melarut di dalam air sering dikaitkan dengan proses pembuihan akibat proses pembebasan karbondioksida. Selain reaksi asam basa, porositas dari tablet juga mempengaruhi waktu larut dari *effervescent* semakin besar porositas maka semakin cepat tablet larut. Sebuah tablet dimasukkan ke dalam air dengan volume 180-240 ml pada suhu sekitar 10-15°C. Waktu dicatat dengan *stop watch* sampai tablet hancur dan larut semua. Waktu larut tablet yang baik adalah 1-2 menit⁽³¹⁾.

Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu larut adalah adanya bahan penghancur yang berasal dari sumber asam dan sumber karbonat, diameter, ketebalan dan porositas tablet. Semakin besar diameter dan ketebalan tablet menyebabkan semakin lama waktu yang dibutuhkan tablet untuk larut. Besarnya porositas tablet menyebabkan cairan yang masuk kedalam tablet semakin banyak. Cairan yang sudah masuk kedalam tablet kemudian merusak ikatan antar partikel dan mengakibatkan bahan penghancur mengembang dan tablet mulai larut. Tetapi adanya bahan penghancur yang mengembang ini juga bisa menghasilkan massa yang kental dan lengket yang akan menghalangi masuknya cairan kedalam tablet sehingga dapat memperpanjang waktu larut⁽³¹⁾.

f. Uji responden

Uji responden merupakan parameter yang dibutuhkan untuk mengetahui skala kesukaan dan penerimaan terhadap tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel. Uji ini dilakukan penilaian pada 20 responden berdasarkan faktor usia, kesehatan dan tingkat pendidikan yang bervariasi. Parameter yang digunakan untuk mengukur penerimaan

responden terhadap tablet yaitu aroma, rasa dan penampilan fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel.

C. ANALISIS HASIL

Analisis data yang diperoleh dari pengujian berbagai parameter tersebut dapat dilakukan dengan cara pendekatan teoritis. Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan dengan persyaratan-persyaratan yang terdapat dalam Farmakope Indonesia dan dari pustaka-pustaka acuan lain yang telah diketahui meliputi waktu alir, indeks pengetapan, sudut diam, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu larut tablet serta uji responden secara deskriptif terhadap aroma, rasa, dan penampilan fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan determinasi tanaman yang di pergunakan yaitu wortel (*Daucus carota* Linn.), determinasi dilakukan secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia. Determinasi bertujuan untuk memastikan dan membuktikan bahwa identitas tanaman yang dipergunakan dalam penelitian ini benar yaitu wortel (*Daucus carota* Linn.). Determinasi dilakukan dengan menyesuaikan keadaan morfologi tanaman dengan menggunakan kunci determinasi yang terdapat dalam literatur *Flora of Java* ⁽²²⁾.

Hasil dari determinasi di peroleh rumus :

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10a-(golongan 7)

92b-100b-103b-105b-106b-107b-108b-(Umbelliferae)

1a-2b-13b-15a-16b-(*Daucus carota* Linn.)

Dari hasil rumus determinasi tersebut dapat di pastikan bahwa tanaman tersebut adalah *Daucus carota* Linn. atau biasa disebut dengan wortel.

B. Sifat Fisik Ekstrak Wortel

Uji sifat fisik ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik dari ekstrak umbi wortel yang dihasilkan akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet *effervescent*. Pentingnya kriteria menjadi dasar dalam proses pembuatan tablet *effervescent* dengan harapan tablet yang diperoleh seragam dengan produksi sebelumnya.

1. Organoleptik

Pemeriksaan ini dilakukan secara subjektif dengan menggunakan panca indera manusia. Hasil dari pemeriksaan ekstrak umbi wortel dapat dilihat dalam tabel, sebagai berikut :

Tabel III. Data hasil uji organoleptik ekstrak umbi wortel

Parameter Organoleptik Ekstrak	Deskripsi
Bentuk	Cairan kental
Warna	Coklat tua
Bau	Khas
Rasa	Sedikit manis



Gambar 7. Ekstrak cair wortel (*Daucus carota* Linn.)

Kemudian hasil rendaman yang diperoleh pada saat ekstraksi adalah sebanyak 6,315% yaitu dari presentasi bahan mentah sebanyak 4,168 kg dan ekstrak kental sebanyak 263,23 gram.

2. Kadar air

Tingginya kandungan air menyebabkan tidak stabilnya ekstrak seperti mudah tercemar bakteri. Hasil uji kadar air ekstrak umbi wortel yang dihasilkan memiliki kadar air sebesar 50,10%. Kadar air pada umbi wortel ini akan mempengaruhi kestabilan ekstrak dan proses pembuatan tablet *effervescent* yang memerlukan kelembaban yang rendah untuk mencegah reaksi prematur *effervescent* pada saat proses produksi dan penyimpanan.

Dari hasil ketiga uji tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak umbi wortel tersebut masih memenuhi persyaratan untuk dapat dibuat dalam bentuk sediaan tablet *effervescent*. Uji organoleptik menunjukkan keadaan ekstrak yang baik, dimana tidak terjadi kerusakan. Pada uji kekentalan menunjukkan bahwa rotor nomor 1 masih dapat bergerak dan kadar air ekstrak umbi wortel menunjukkan kandungan air yang cukup besar yang menyebabkan tidak stabilnya ekstrak seperti mudah tercemar bakteri sehingga

pembuatan tablet *effervescent* dapat dilakukan dengan cara mengeringkan ekstrak terlebih dahulu melalui proses granulasi dengan bahan tambahan, dimana disini digunakan bahan laktosa kemudian dilanjutkan dengan tahap berikutnya.

C. Sifat Alir Granul

Uji sifat alir granul sangat bermanfaat dalam proses penabletan. Sifat alir dari granul berhubungan dengan keseragaman dalam pengisian ruang cetakan (*die*), dimana hal ini akan berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet dan juga terhadap keseragaman zat aktif. Sehingga bila karakteristik dari granul baik maka sifat tablet yang di buat juga akan baik.

Tabel IV. Data hasil uji sifat alir granul *effervescent* ekstrak umbi wortel

Sifat alir	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Waktu alir (detik)	3,60±0,61	3,52±0,23	4,70±0,30
Sudut diam (°)	14,01±0,41	14,16±0,63	15,3±1,30
Pengetapan (%)	12,0±1.87	11,2±1.92	12,8±3.11

Keterangan :

F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

1. Waktu alir

Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah granul yang telah dibuat mengalir secara mudah tidaknya dalam mesin pencetak tablet. Hal ini dikarenakan waktu alir mempengaruhi keseragamana pengisian granul dalam ruang cetakan sehingga dapat dihasilkan kualitas tablet yang baik. Dalam penelitian ini uji waktu alir dilakukan dengan metode langsung.

Profil hasil uji waktu alir granul *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat pada lampiran. Penelitian ini berfokus pada variasi kadar pelincir yang digunakan yaitu kombinasi PEG 4000 dan natrium benzoat. Menurut Parrot ⁽²⁴⁾, 100 g serbuk atau granul dengan waktu alir 10 detik akan mengalami kesulitan pada waktu penabletan, ini berarti waktu alir granul sebaiknya kurang dari 10 detik. Hasil yang didapat dari asing-masing formula mempunyai waktu alir yang baik dan sesuai dengan ketentuan (formula I sebesar 3,60 detik, formula II 3,52 detik dan untuk formula III 4,70 detik). Tidak ada perbedaan dari hasil yang didapat semua hasil yang diperoleh sama karena setiap granul yang

melewati tepi corong mengalir dengan baik dan tidak menghambat daya alir granul jika hasilnya berbeda maka sifat alirnya kurang baik dan akan mempengaruhi bobot tablet yang diharapkan. Selain itu mudah tidaknya granul mengalir sangat dipengaruhi oleh kelembaban yang dapat menghambat pergerakan granul dan menyebabkan granul lebih lama mengalir sehingga bahan pelincir yang bersifat higroskopis (PEG 4000) setiap perlakuan untuk formula II dan III diharapkan formula yang belum dilakukan pencetakan tablet sebaiknya disimpan dalam oven selama proses pencetakan untuk satu formulasi selesai hal ini untuk menghindari kelembaban dari PEG 4000.

2. Sudut diam

Sudut diam merupakan salah satu parameter dari daya alir granul, yang merupakan rangkaian dari uji waktu alir. Tujuan dari perhitungan sudut diam sama dengan tujuan dari waktu alir dari granul.

Profil hasil uji waktu alir granul *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat pada lampiran. Menurut Wedke dan Jacobson⁽²⁸⁾, menyebutkan bahwa suatu granul mengalir baik apabila sudut diam yang terbentuk 25° - 45° . Hasil yang diperoleh untuk formula I sebesar $14,015^{\circ}$, formula II $14,160^{\circ}$ dan formula III sebesar $15,357^{\circ}$, masing-masing formula mempunyai sudut diam yang baik sesuai dengan ketentuan.

Hasil analisis yang diperoleh sama karena setiap granul yang melewati tepi corong mengalir dengan baik sehingga tidak menghambat daya alir granul hal ini dikarenakan sudut diam sangat berpengaruh pada sifat alir granul dari bahan pelincir (PEG 4000), semakin tinggi konsentrasi PEG 4000 maka semakin lama granul mengalir. Jika hasil berbeda maka sifat alir kurang baik sehingga sudut diam yang dihasilkan berbeda dan akan mempengaruhi bobot tablet yang diharapkan.

3. Penetapan

Penetapan dilakukan untuk mengukur sifat alir granul, dengan menggunakan alat volumeter (*mechanical tapping device*), yaitu dengan melakukan penghentakan (*tapped*) dan juga getaran (*vibrating*) terhadap sejumlah serbuk, selanjutnya mengamati perubahan volume yang terjadi antara volume sebelum penetapan (V_0) dengan volume setelah dilakukan penetapan (V_t).

Profil hasil uji pengetapan granul *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat pada lampiran. Menurut Fassihi dan Kanfer ⁽²⁷⁾, granul atau serbuk dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik. Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul untuk mengisi ruang antar granul dan mampat secara lebih rapat. Hasil yang diperoleh untuk formula I sebesar 12%, formula II 11,2% dan formula III sebesar 12,8%, masing-masing formula mempunyai sudut diam yang baik sesuai dengan ketentuan.

Hasil yang diperoleh sama dikarenakan sifat alir yang baik sehingga menghasilkan indeks pengetapan yang sama dan granul akan mampat secara lebih rapat dan granul mudah untuk dicetak menjadi tablet. Granul yang memiliki nilai pengetapan (%Tap) lebih dari 20% maka sifat alirnya kurang baik. Semakin kecil nilai presentase pengetapan maka sifat alirnya lebih baik. Dengan uji pengetapan juga dapat mengetahui kemampuan bahan untuk dapat membentuk massa yang kompak setelah pengempaan.

D. Sifat Fisik Tablet

Secara umum tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel yang dihasilkan dari ketiga formula mempunyai penampilan fisik yang sama pada bentuk dan warna. Tablet yang diperoleh dari masing-masing formula di uji sifat fisik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu larut. Pelaksanaan uji sifat fisik tablet *effervescent* seluruhnya dilakukan di ruang dengan kelembapan relatif 40%, hal tersebut untuk menghindari pengaruh kelembapan karena sifat dari tablet *effervescent* yang dihasilkan higroskopis sehingga dikhawatirkan dapat berpengaruh pada hasil uji.

Tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel yang dihasilkan disajikan dalam gambar berikut ini :



Gambar 8. Tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel. Formula I (A), Formula II (B), Formula III (C)

Kemudian dilakukan uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel yang sudah dicetak. Pengujian terhadap tablet ini bertujuan untuk mengetahui apakah kualitas tablet yang dibuat telah memenuhi persyaratan yang ada, meliputi syarat keseragaman bobot, kekerasan, dan waktu larut. Uji sifat fisika teblet juga dapat digunakan untuk mengembangkan formulasi secara optimal.

Selain itu dilakukan juga uji responden untuk menilai tingkat kesukaan rasa, warna dan penampilan tablet meliputi: suka atau tidak suka dari tablet *effervescent* yang dibuat, serta mengetahui dapat diterima atau tidaknya tablet tersebut oleh responden. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel V. Data Hasil Uji Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Umbi Wortel

Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Formula III
Bobot rata-rata	3,09±0,05	3,071±0,04	3,05±0,05
CV (%)	1,61	1,30	1,64
Kekerasan (kg)	8,90±1,80	11,43±0,91	9,62±0,68
Kerapuhan (%)	0,32±0,05	0,35±0,02	0,33±0,02
Waktu larut (menit)	1,18±0,12	1,26±0,02	1,23±0,08

Keterangan :

F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

1. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot tablet dapat menjadi indikator awal keseragaman kadar atau kandungan zat aktif. Keseragaman zat aktif bahan bertanggung jawab terhadap keamanan pemakaiannya. Bobot tablet yang seragam diharapkan mempunyai zat aktif yang seragam pula sehingga dapat menentukan keamanannya. Profil hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat di lampiran.

Dari hasil penelitian dapat dilihat nilai *Coeffisien Variation* (CV). Tablet memiliki keseragaman bobot yang baik jika *Coeffisien Variation* (CV) kurang dari 5%⁽³⁰⁾. Hasil yang didapatkan dari masing-masing formula sesuai dengan ketentuan nilai *Coeffisien Variation* (CV) yang baik (formula I sebesar 1,61%, formula II 1,30% dan formula III sebesar 1,64%).

Dalam Farmakope Indonesia edisi III menguraikan bahwa untuk tablet yang tidak bersalut dengan bobot lebih dari 300 mg tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% atau tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10%⁽²⁹⁾. Hasil yang diperoleh dari masing-masing formula tablet *effervescent* sesuai ketentuan (penyimpangan bobot tablet pada formula I sebesar 3,23 %, formula II sebesar 2,36 %, formula III sebesar 1,73 %).

Keseragaman bobot mempunyai kolerasi atau hubungan dengan fluiditas (sifat alir) granul. Mesin tablet yang digunakan juga berpengaruh terhadap variasi bobot tablet. Kondisi mesin tablet yang baik, serta berubahnya pengaturan tekanan dan volume yang mengakibatkan terjadinya variasi bobot tablet. Oleh karena itu, setiap kali akan melakukan penabletan suatu formula maka peralatan *punch* dan *die* dari mesin tablet harus telah dikualifikasi dengan baik agar tidak terjadi variasi bobot tablet yang signifikan.

2. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter dari tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, benturan, dan terjadinya keretakan tablet selama pengemasan, penyimpanan, transportasi sampai pada konsumen. Uji kekerasan ini dapat dikombinasikan dengan pengukuran ketebalan dan diameter tablet.

Profil hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat di lampiran. Pada umumnya dikatakan tablet yang baik yang mempunyai kekerasan minimal sebesar 4 kg⁽³⁰⁾. Hasil dari uji kekerasan dari masing-masing formula sesuai dengan ketentuan untuk formulasi I sebesar 8,90 kg, formulasi II 11,43 kg, dan formulasi III sebesar 9,62 kg, adanya perbedaan yang signifikan antara formula I, II, dan III. Hal ini lebih disebabkan oleh perbedaan konsentrasi kombinasi pelincir yang diberikan sehingga kompresibilitas dari masing-masing granul berbeda, akibatnya kekerasan yang dihasilkan juga bervariasi walaupun tekanan yang diberikan sama. Formula I memiliki kekerasan tablet yang paling kecil.

Secara teori, semakin tinggi kandungan PEG 4000 maka kekerasannya semakin tinggi, selain berfungsi sebagai pelincir PEG 4000 juga dapat berperan sebagai pengikat (*binder*), dimana fungsi dari pengikat ini adalah menambah daya *kohesif* serbuk atau granul sehingga dapat terbentuk tablet yang kompak. Pada penelitian ini formula II mempunyai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan formula III, meskipun kandungan PEG 4000 lebih besar dibanding formula II. Hal ini disebabkan karena sifat PEG 4000 yang higroskopis atau mudah lembab, sehingga formula III yang mempunyai kandungan PEG 4000 yang tinggi kekerasannya menjadi turun sehingga pada penelitian didapat hasil kekerasan yang berbeda setiap formula.

Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan pada saat penabletan, sifat bahan yang dikempa dan jumlah bahan pengikat yang digunakan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi pelincir PEG 4000 dan natrium benzoat dengan perbandingan berbeda mempengaruhi kekerasan tablet. Selain itu tekanan dalam proses pengempaan juga berpengaruh terhadap kekerasan, semakin tingginya tekanan dalam proses pengempaan menjadikan tablet semakin keras.

3. Kerapuhan

Kerapuhan atau *friability* dijadikan sebagai parameter yang menggambarkan kekuatan permukaan tablet dalam melawan berbagai perlakuan yang menyebabkan pengikisan, guncangan dan kemampuan tablet mempertahankan bentuknya. Profil uji kerapuhan dapat dilihat dalam lampiran. Hasil yang didapatkan dari masing-masing formula sesuai dengan ketentuan (formula I sebesar 0.35%, formula II 0.32%, dan

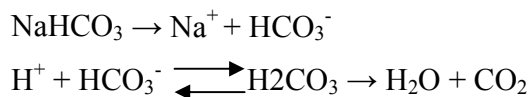
formula sebesar III 0,33%). Presentase ketiga formulasi pada uji kerapuhan ini memenuhi syarat yang ditetapkan dimana tablet dianggap baik bila nilai kerapuhannya tidak lebih dari 1% ⁽³⁰⁾.

Formula I memiliki kerapuhan yang tinggi, hal ini dikarenakan formula I tidak memiliki kandungan PEG 4000 dimana PEG 4000 selain berfungsi sebagai pelincir, PEG 4000 juga berperan sebagai bahan pengikat (*binder*) yang meningkatkan gaya *adhesi* antar partikel dalam formulasi sehingga ikatan antar partikelnya tinggi dan tablet yang dihasilkan juga semakin kompak. Dengan tidak adanya kandungan PEG 4000 pada formula I menyebabkan kekompakan tablet yang lebih rendah serta tingginya nilai kerapuhan tablet dibandingkan formula II dan III. Selain itu pelincir yang banyak berada dibagian luar sisi tablet akan lebih mudah menyerpih atau rapuh.

Semakin rendah kerapuhan yang terjadi, diharapkan kandungan zat aktif tidak hilang dalam jumlah besar sehingga keefektifan sediaan dapat diperoleh seperti yang diinginkan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi pelincir PEG 4000 dan natrium benzoat dengan perbandingan berbeda mempengaruhi nilai kerapuhan tablet dimana semakin rendah konsentrasi PEG 4000 akan menurunkan kekompakan tablet dan meningkatkan nilai kerapuhan tablet.

4. Waktu larut

Uji waktu larut digambarkan sebagai kecepatan tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel untuk dapat melarut dalam sejumlah air. Proses larutnya tablet diawali dengan penetrasi air yang mengakibatkan terjadinya reaksi asam basa yang dapat menghasilkan karbondioksida. Reaksi yang terjadi pada proses pembuihan adalah sebagai berikut:



Formula dalam penelitian ini mempergunakan jenis lubrikan yang larut dalam air dimana dengan sifat tersebut diharapkan berpengaruh terhadap waktu larut tablet. Waktu larut berhubungan dengan tingkat kekerasan suatu tablet, semakin keras tablet atau semakin kuat ikatan antar partikel akan sulit dipecahkan. Sehingga semakin keras suatu tablet maka menyebabkan semakin lama waktu larut yang dibutuhkan agar tablet dapat terlarut di dalam air.

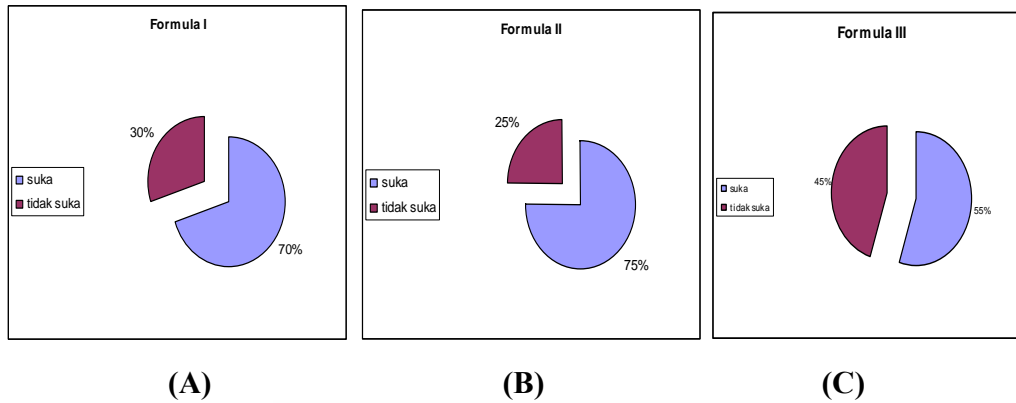
Menurut Lienberg ⁽³¹⁾, tablet *effervescent* yang baik memiliki waktu larut 1-2 menit. Hasil didapatkan dari masing-masing formula dari uji waktu larut bila dibandingkan dengan uji kekerasan mempunyai kesesuaian, dimana formula I mempunyai kekerasan yang rendah dan mempunyai waktu larut yang lebih cepat, formula II mempunyai kekerasan paling tinggi dan waktu larut lambat. Tetapi hasil dari masing-masing formula tidak berbeda jauh, bisa dikatakan hasilnya sama. Hasil uji waktu larut yang diperoleh dari masing-masing formula sesuai dengan ketentuan (formula I sebesar 1,188 menit, formula II 1,268 menit dan formula III sebesar 1,238 menit)

Keberadaan air (lembab) didalam tablet *effervescent* sebelum pelarutan, sehingga ketika dilarutkan, reaksi antar komponen asam dan basa berjalan lambat dan reaksinya hampir jenuh. Hal ini ditunjukkan lamanya waktu yang diperlukan tablet untuk melarut secara sempurna.

5. Responden / *hedonic*

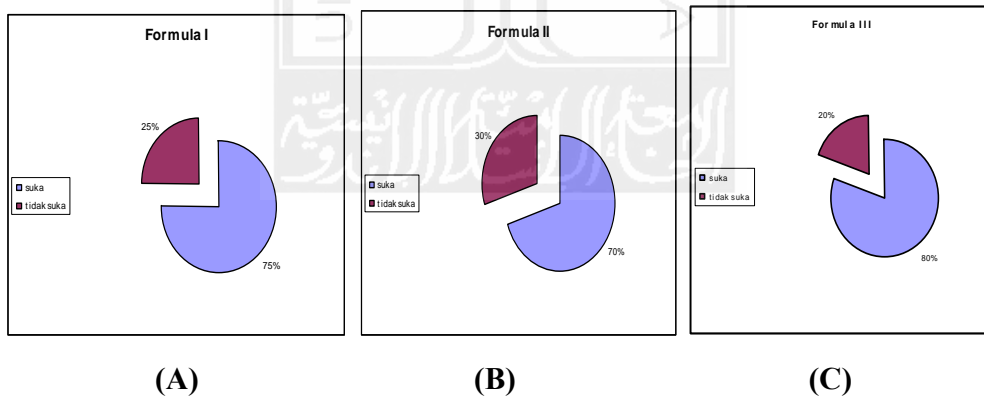
Uji responden / *hedonic* merupakan parameter yang dibutuhkan untuk mengetahui skala kesukaan dan penerimaan terhadap tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel. Uji ini dilakukan penilaian pada 20 orang konsumen yang sehat, usia 17-47 tahun dengan tingkat pendidikan yang bervariasi. Setiap konsumen diberikan kuisisioner untuk penilaian dari masing-masing formula terhadap aroma, rasa dan penampilan fisik dari tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel.

Profil hasil uji responden pada uji aroma, uji tanggapan rasa, dan uji penampilan fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat dilihat dari gambar di bawah ini :



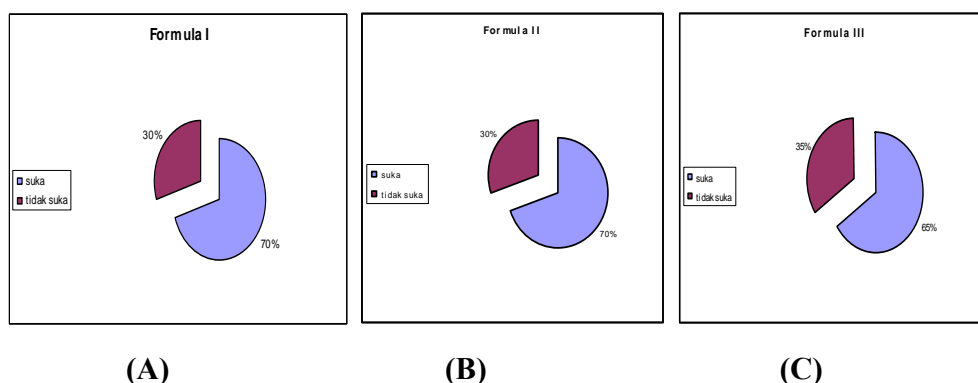
Gambar 9. Hasil uji aroma tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel tiap masing-masing formula. Formula I (A), Formula II (B), Formula III (C)

Secara umum formula yang paling baik pada penelitian adalah formula II karena kombinasi bahan pelincir antara PEG 4000 dan natrium benzoat sehingga sifat fisiknya lebih baik. Pada uji aroma tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (Gambar.9) penerimaan terhadap tablet yang paling besar adalah formula II sebesar 75% dan diikuti dengan penerimaan formula I sebesar 70%, dan penerimaan yang paling sedikit adalah formula III sebesar 55%.



Gambar 10. Hasil uji tanggapan rasa tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel tiap masing-masing formula. Formula I (A), Formula II (B), Formula III (C).

Pada uji tanggapan rasa penerimaan tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (Gambar.10) yang paling besar adalah formula III sebesar 80% dan diikuti dengan formula I sebesar 75% dan penerimaan yang paling sedikit adalah formula II sebesar 70%.



Gambar 11. Hasil uji penampilan fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel tiap pada masing-masing formula. Formula I (A), Formula II (B), Formula III (C).

Pada uji penampilan fisik tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (Gambar.11) penerimaan tablet yang paling besar adalah formula II sebesar 70% dan formula I sebesar 70% dan penerimaan yang paling sedikit adalah formula III sebesar 65%.

Jadi secara keseluruhan ketiga formulasi tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel dapat diterima oleh para konsumen, tetapi dengan saran-saran tertentu. Saran yang dikemukakan oleh konsumen antara lain mengenai rasa yang terlalu manis, sehingga rasa asam yang diinginkan konsumen tidak terasa. Selain mengenai rasa konsumen juga berpendapat bahwa bau dari larutan kurang enak, hal ini dikarenakan pada ketiga formulasi tidak diberikan zat tambahan yang berupa flavours yang bertujuan agar rasa dan baunya bersifat alami wortel (*Daucus carota* Linn.).

BAB V

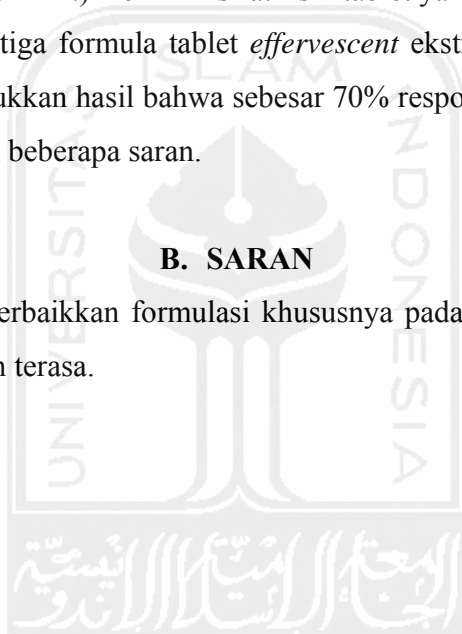
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Variasi kadar pelincir (PEG 4000 dan natrium benzoat) pada tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) tidak berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet, kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu larut tablet. Tablet *effervescent* larut dengan sempurna dalam air.
2. Berdasarkan hasil uji sifat fisik tablet, tiga formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) memiliki sifat fisik tablet yang baik.
3. Pada uji responden , tiga formula tablet *effervescent* ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* Linn.) menunjukkan hasil bahwa sebesar 70% responden memilih formula I dan formula II dengan beberapa saran.

B. SARAN

Perlu dilakukan perbaikan formulasi khususnya pada konsentrasi pemanis agar sensansi *effervescent* lebih terasa.



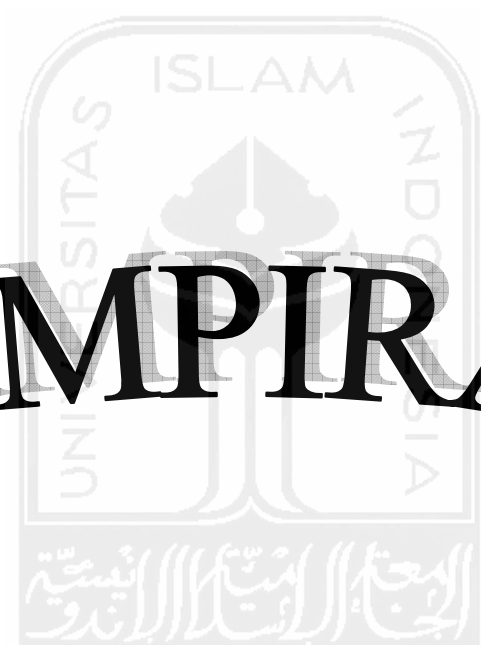
DAFTAR PUSTAKA

- 1) Anonim, 2005, *Pedoman Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik*, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, 2.
- 2) Desobry, S.A., Netto, F.M., and Labuza, T.P., 1998, *Preservation of Beta-Caroten Than Carrots: Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Pubmed-indexed for Medline, National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health, U.S.A.
- 3) Nicolle, C., Cardinault, N., and Aprikian, O., 2003, *Effect of Carrot Intake on Cholesterol Metabolism and on Antioxidant Status in Cholesterol-Fed Rat: European Journal of Nutrition*, Pubmed-indexed for Medline, National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health, U.S.A.
- 4) Winarsi, H., 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*, Kanisius, Yogyakarta, 13-15, 17, 19-20.
- 5) Monhrle, R., 1980, *Effervescent Tablet Dosage Forms: Tablets*, Volume I, Third edition, Marcel Dekker, Inc., New York, P 285-299.
- 6) Saputro, D.A., *Formulasi Tablet Hasil Spray Drying Ekstrak Wortel (Daucus carota Linn.) dengan Metode Kempa Langsung Menggunakan Variasi Filler Binder*, Skripsi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- 7) Dalimartha, S., 1999, *Atlas Tumbuhan Obat ed II*, Trubus Agriwidya, Ungaran, 197-200.
- 8) Norton Kyle, J., *The World Healthy Foods Vegetables Carrots (Daucus carota Linn.) Health Benefits and Side Effects*, <http://www.medicaladvisorjournals.blogspot.com> (diakses 15 November 2011).
- 9) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 5-6, 10-12.
- 10) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departmen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 5, 7, 75, 107-108, 488-489, 515, 1086.
- 11) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1, 117.

- 12) McBride, J., 1999, Kraemer, W., *Free Radicals, Exercise and Antioxidants*, J. Strength and Conditioning Research, 13: 175-83.
- 13) Armstrong, G.A., and Hearst, J.E., 1996, *Carotenoid 2: Genetics And Molecular Biology of Carotenoid Pigment Biosynthesis*, Faseh J., 10 (2), 228-37.
- 14) Wei Puah, C., May Choo, Y., Ngan, Ma.A., and Hock Chuah, C., 2005, *Supercritical Fluids Extraction of Palm Carotenoids*, American Journal of Enviromental Scince, 1 (4), pp, 264-269.
- 15) Dekker, T.C., Van Doornen L.J., and Kemper H.C., 1999, *The Role of Antioxidant Vitamins and Enzymes in The Prevention of Exercise-Induced Muscle Damage*, Sport Medicine, New York, P 21: 213-38.
- 16) Pubcem Compound, 1995, Beta Carotene, Reynolds J.E.F., (Eds): *Martindale, The Extra Pharmacopoeia*, Micromedex, Inc., Engewood, CO, National Center for Biotechnologi Information, U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health, U.S.A.
- 17) Lieberman, H.A., Lachman, L., and Schwartz, J.B., 1989, *Pharmaceutical Dosage Forms, Tablets*, Second edition, Revised and Expanded, Volume 1, Marcel Dekker, Inc., New York, P 110-114, 285, 287, 289, 292,-293, 548-549, 556.
- 18) Liberman, H.A., Lachman, L., and Kanig, J.L., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 142, 703, 715-716.
- 19) Ansel, H.C., Allen, L.V., and Popovich, N.G., 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System*, Seventh Edition, America, P 196.
- 20) Harpaz, D., Mathural, B., 1994, *Handbook of Pharmaceutical Exipients in Wade, Weller P.J.*, (Eds), Second edition, The Pharmaceutical Press, London, P 425-427.
- 21) Anonim, 1999, *Marketing Standard of Daucus carota* Linn, Fundacion Angel Rey, Frehfel, Europe, P11.
- 22) Backer, C.A., and Bakhuizen van den Brink, R.C., 1965, *Flora of Java*, N.V.P., Noordhoff, Groningen, The Netherland.
- 23) Wangcharoen, W., and Marasuk, W., 2007, Antioxidant Capasity and Phenolic Content of Holy Basil, *Sangklanakaran J.Sc. Tecnol.*, 29 (5) : 1407-1415.

- 24) Gillani, A.H., Shaheen, F., Seed, S.A., 1994, *Cardiovascular Action of Carrot (Daucus carota Linn.)*, Departement of Pharmacology, The Age Khan University Medical College, Karachi T4800, Pakistan and H.E.J *Research Institute of Chemistry and Departement of Physiology*, University of Karachi, Pakistan: P 150-153.
- 25) Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Edition, Burgess Publishing Company, Mineapolis, P 64-66, 73-83.
- 26) Carstensen, J.T., and Chan, P.C., 1977, Flow Rates and Repose Angles of Wet-Processed Granulation, *J.Pharm. Sci*, 66 (9), P 1235-1238.
- 27) Fassihi, A.R., and Kanfer, I., 1986, *Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, Marcel Dekker, Inc., New York, P 321-358, 1947-1966.
- 28) Wadke, H.A., and Jacobson, H., 1980, *Preformulation Testing in Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Liberman, H.A., and Lachman, Marcell Dekker, Inc., New York, P 45-48.
- 29) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi Ketiga, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Halaman 6, 7, 9.
- 30) Banker, G.S., and Anderson, N.R., 1986, Tablet, Dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J.L., (Eds), *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta: Halaman 645-646, 651, 653, 655, 674-679, 697-699, 701-70.
- 31) Lienberg, N., Ergfors., Ericson, T., 1992, Effervescent Pharmaceutical in Swarbrich, J., Boylan, J., (Eds), *Encyclopedia of Pharmaceuticals Technology*, Volume V, Mardcel Dekker Inc., New York, P 45-71.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Wortel

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:83/UII/Jur Far/det/VIII/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi
Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Hesti Setio Rini
NIM : 05613101
Pada tanggal : 13 Agustus 2010

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan
Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Daucus carota*, Linn (wortel)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 13 Agustus 2010
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,

Hady Anshory T.S.Si., Apt.
NIP.056130703

LAMPIRAN 2. Data evaluasi uji organoleptik, uji kadar air, dan uji viskositas

1. Uji organoleptik

Parameter Organoleptik Ekstrak	Deskripsi
Bentuk	Cairan kental
Warna	Coklat tua
Bau	Khas
Rasa	Sedikit manis

2. Uji kadar air

Replikasi	Bobot awal (gram)	%kadar air awal	Bobot akhir (gram)	%kadar air akhir
1	0.509	63.46	0.323	57.59
2	0.509	67.78	0.345	47.54
3	0.513	63.41	0.331	57.70
4	0.516	69.77	0.360	43.33
5	0.507	69.31	0.350	44.29
X	66.74		50.10	

3. Uji Viskositas

Replikasi	Viskositas (dPa's)
1	16.0
2	16.0
3	16.0
4	16.0
5	16.0
X	16.0

LAMPIRAN 3. Data evaluasi granul sifat alir serbuk

1. Formula I

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3.9	25.641
2	100	3.1	32.258
3	100	2.8	35.714
4	100	4.2	23.809
5	100	4.0	25.000
X		3.60	28.484
SD		0.612	5.210

2. Formula II

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3.8	26.315
2	100	3.2	31.250
3	100	3.4	29.411
4	100	3.5	28.571
5	100	3.7	27.027
X		3.52	28.514
SD		0.238	1.958

3. Formula III

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	4.3	23.255
2	100	4.6	29.739
3	100	4.9	31.422
4	100	5.1	24.607
5	100	4.6	27.408
X		4.70	27.286
SD		0.308	3.412

$$Ka = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Waktu yang dibutuhkan granul untuk melewati corong}}$$

Keterangan:

F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000

Ka = Kecepatan granul (g/detik)

LAMPIRAN 4. Data evaluasi granul uji sudut diam

1. Formula I

Replikasi	h	r	α
1	3.0	12.0	14.036
2	3.0	11.5	14.620
3	2.9	11.5	14.153
4	2.9	12.0	13.586
5	2.8	11.5	13.684
X	14.015		
SD	0.412		

2. Formula II

Replikasi	h	r	α
1	2.7	11.0	13.790
2	3.0	11.0	15.255
3	3.0	12.0	14.255
4	2.8	11.5	13.684
5	3.0	12.0	14.036
X	14.160		
SD	0.631		

3. Formula III

Replikasi	h	r	α
1	3.4	11.0	17.176
2	3.0	10.5	15.945
3	2.7	11.0	13.790
4	3.0	11.0	15.255
5	3.0	11.5	14.620
X	15.357		
SD	1.290		

$$Tg \alpha = \frac{\text{Tinggi kerucut (h)}}{\text{Jari - jari kerucut (r)}}$$

Keterangan :

- F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = Rata-rata
- α = Sudut diam ($^{\circ}$)
- SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 5. Data evaluasi granul uji pengetapan

1. Formula I

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	89	92	93	92	92
200	88	91	92	91	91
300	87	90	91	90	90
400	86	89	91	90	90
500	86	89	90	89	89
600	85	88	89	89	89
700	85	88	89	89	88
800	85	88	89	89	88
T konstan	85	88	89	89	88
Tap %	15	12	10	11	12
Bobot akhir (g)	81.40	81.88	84.22	83.81	81.19
X	12.0				
SD	1.87				

2. Formula II

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	92	89	92	93	94
200	91	88	91	92	93
300	91	88	90	91	92
400	90	87	90	91	92
500	89	87	89	90	91
600	88	86	89	90	91
700	88	86	89	90	91
800	88	86	89	90	91
T konstan	88	86	89	90	91
Tap %	12	14	11	10	9
Bobot akhir (g)	81.50	83.67	83.42	86.20	85.16
X	11.2				
SD	1.92				

3. Formula III

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	89	93	89	90	94
200	87	92	88	89	93
300	86	91	87	88	93
400	86	91	86	88	92
500	85	90	86	87	92
600	84	90	85	86	91
700	84	90	85	86	91
800	84	90	85	86	91
T konstan	84	90	85	86	91
Tap %	16	10	15	14	9
Bobot akhir (g)	88.97	88.83	87.04	89.12	89.67
X	12.8				
SD	3.11				

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

Keterangan:

- F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- T = Indeks penetapan (%)
- V_o = Volume awal (g)
- V_t = Volume akhir (g)

LAMPIRAN 6. Data evaluasi tablet uji keseragaman bobot

1. Formula I

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.031
2	3.047
3	3.052
4	3.068
5	3.081
6	3.133
7	3.081
8	3.069
9	3.076
10	3.110
11	3.106
12	3.103
13	3.171
14	3.137
15	3.139
16	3.108
17	3.163
18	3.196
19	3.036
20	3.049
X	3.097
SD	0.05
CV	1.61%
% P	3.23

2. Formula II

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.004
2	3.006
3	3.030
4	3.023
5	3.047
6	3.030
7	3.010
8	3.092
9	3.104
10	3.107
11	3.081
12	3.107
13	3.106
14	3.111
15	3.078
16	3.106
17	3.090
18	3.110
19	3.084
20	3.098
X	3.071
SD	0.04
CV	1.30%
% P	2.36

3. Formula III

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.072
2	3.077
3	3.00
4	3.013
5	3.035
6	3.00
7	3.00
8	3.00
9	3.00
10	3.00
11	3.00
12	3.044
13	3.096
14	3.107
15	3.083
16	3.132
17	3.095
18	3.112
19	3.078
20	3.093
X	3.052
SD	0.05
CV	1.64%
% P	1.73

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

$$P = \frac{\text{Bobot Tablet} - X}{\text{Bobot Tablet}} \times 100\%$$

Keterangan :

- F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- P = Penyimpangan bobot tablet (%)
- CV = Coefision Variation
- SD = Standar Deviasi
- X = Rata-rata

LAMPIRAN 7. Data evaluasi tablet uji kerapuhan

1. Formula I

Replikasi	Berat awal	Berat akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	60.497	60.281	0.216	0.357
2	60.205	60.004	0.201	0.334
3	58.229	58.008	0.221	0.379
X	0.356			
SD	0.02			

2. Formula II

Replikasi	Berat awal	Berat Akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	61.378	61.216	0.162	0.263
2	60.514	60.302	0.212	0.350
3	59.618	59.410	0.208	0.348
X	0.320			
SD	0.05			

3. Formula III

Replikasi	Berat awal	Berat akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	61.327	61.140	0.187	0.305
2	61.044	60.840	0.205	0.335
3	60.602	60.390	0.212	0.349
X	0.329			
SD	0.02			

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

- F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = Rata-rata
- SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 8. Data evaluasi tablet uji waktu larut

1. Formula I

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.28
2	1.07
3	1.25
4	1.31
5	1.03
X	1.188
SD	0.128

3. Formula III

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.25
2	1.29
3	1.30
4	1.25
5	1.10
X	1.238
SD	0.08

2. Formula II

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.27
2	1.24
3	1.28
4	1.30
5	1.25
X	1.268
SD	0.02

Keterangan :

F1 = Formula dgn penggunaan Natrium Benzoat

F2 = Formula dgn perbandingan Na.Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = Formula dgn penggunaan PEG 4000

SD = Standar Deviasi

X = Rata-rata

LAMPIRAN 9. Data evaluasi tablet uji kekerasan

1. Formula I

Replikasi	Kekerasan
1	6.95
2	8.92
3	8.73
4	5.63
5	11.83
6	9.24
7	9.33
8	8.16
9	8.92
10	11.24
X	8.90
SD	1,80

3. Formula III

Replikasi	Kekerasan
1	8.46
2	10.20
3	9.95
4	10.65
5	9.00
6	10.29
7	9.85
8	9.24
9	9.43
10	9.14
X	9.62
SD	0.68

2. Formula II

Replikasi	Kekerasan
1	12.27
2	10.49
3	11.56
4	11.90
5	12.54
6	10.17
7	10.71
8	11.08
9	10.78
10	12.79
X	11.43
SD	0,91

Keterangan:

F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000

X = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 10. Data evaluasi uji ketebalan tablet

1. Formula I

Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.38	20.08
2	6.54	20.11
3	6.51	20.01
4	6.56	20.05
5	6.48	20.15
6	6.47	20.00
7	6.48	19.98
8	6.39	19.97
9	6.40	20.01
10	6.42	19.93
X	6.46	20.03
SD	0.063	0.067

2. Formula II

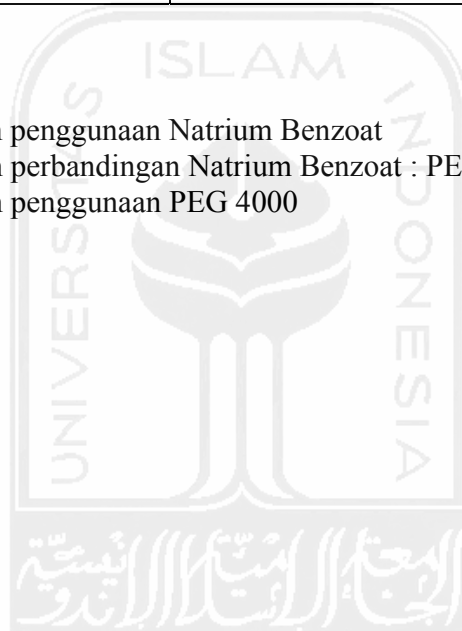
Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.29	20.15
2	6.31	20.02
3	6.31	20.00
4	6.23	19.97
5	6.22	19.97
6	6.23	20.00
7	6.22	19.94
8	6.21	20.00
9	6.24	19.93
10	6.26	19.93
X	6.252	20.00
SD	0.038	0.064

3. Formula III

Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.24	19.93
2	6.31	20.00
3	6.39	19.97
4	6.22	19.94
5	6.24	19.93
6	6.23	19.95
7	6.24	19.93
8	6.31	20.00
9	6.38	20.08
10	6.40	20.01
X	6.30	20.07
SD	0.072	0.048

Keterangan:

- F1 = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = Rata-rata
- SD = Standar Deviasi



LAMPIRAN 11. Kuisisioner tanggapan konsumen

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI WORTEL
(*Daucus Carota L.*) DENGAN VARIASI KADAR PELINCIR
(PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)
PENELITIAN MAHASISWA FARMASI**

Pelaksana : Hesti Setio Rini

**UJI AROMA, TANGGAPAN RASA (*HEDONIC*) DAN PENAMPILAN FISIK
TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI WORTEL**

Petunjuk Pengisian

1. Isilah hasil analisis Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Isilah data Anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap.

A. Pertanyaan

1. Bagaimana penilaian Anda mengenai aroma dari tiap-tiap tablet *effervescent* ini? Beri tanda (√) pada kolom.

2.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

3. Bagaimana penilaian Anda mengenai rasa dari tiap-tiap tablet *effervescent* ini? Beri tanda (√) pada kolom.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

4. Bagaimana penilaian Anda mengenai penampilan fisik tablet tiap masing-masing formula tablet *effervescent* ini, apakah dapat diterima atau tidak. Beri tanda (√) pada kolom.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

5. Adakah saran Anda untuk perbaikan formula masing-masing tablet *effervescent* yang anda coba ini?

.....
.....
.....
.....
.....

B. Identitas Responden

Nama :
Umur :
Pekerjaan :
Alamat :



LAMPIRAN 12. Data evaluasi tablet uji responden

1. Uji Aroma Tablet

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√				√	√
Pendi	√	√	√			
Asti	√	√	√			
Riska	√	√	√			
Ririn	√	√				√
Tina			√	√	√	
Fitri		√		√		√
Dian	√	√	√			
Evi		√		√		√
Dika	√		√		√	
Rizky	√	√	√			
Heni	√		√		√	
Bunga	√	√				√
Astri	√	√	√			
Pipit	√	√				√
Adit			√	√	√	
Eka	√				√	√
Shinta	√	√				√
Bhkti		√		√		
Ari	√	√	√			

Keterangan:

- Formula I = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- Formula II = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- Formula III = Formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = Rata-rata waktu larut tablet
- SD = Standar Deviasi

2. Uji Tanggapan Rasa

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√	√				√
Pendi	√	√	√			
Asti	√	√				√
Riska	√		√		√	
Ririn	√	√	√			
Tina	√		√		√	
Fitri		√	√	√		
Dian	√		√		√	
Evi		√	√	√		
Dika	√	√				√
Rizky	√	√	√			
Heni	√	√	√			
Bunga	√		√		√	
Astri		√	√	√		
Pipit	√	√				√
Adit	√		√		√	
Eka	√	√	√			
Shinta		√	√	√		
Bhekti		√	√	√		
Ari	√		√		√	

Keterangan:

Formula I = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

Formula II = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

Formula III = Formula dengan penggunaan PEG 4000

3. Uji Penampilan Fisik Tablet

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√		√		√	
Pendi	√	√	√			
Asti	√		√		√	
Riska		√	√	√		
Ririn	√	√	√			
Tina			√	√	√	
Fitri	√	√				√
Dian		√		√		√
Evi	√	√	√			
Dika	√		√		√	
Rizky		√		√		√
Heni	√	√	√			
Bunga	√	√				√
Astri	√	√	√			
Pipit		√	√	√		
Adit		√	√	√		
Eka	√	√	√			
Shinta	√				√	√
Bhekti	√	√	√			
Ari	√		√		√	

Keterangan:

Formula I = Formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

Formula II = Formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

Formula III = Formula dengan penggunaan PEG 4000

LAMPIRAN 13. Alat-alat yang digunakan



Foto mesin cetak tablet (*single punch*) merk Korsch type EK O.



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

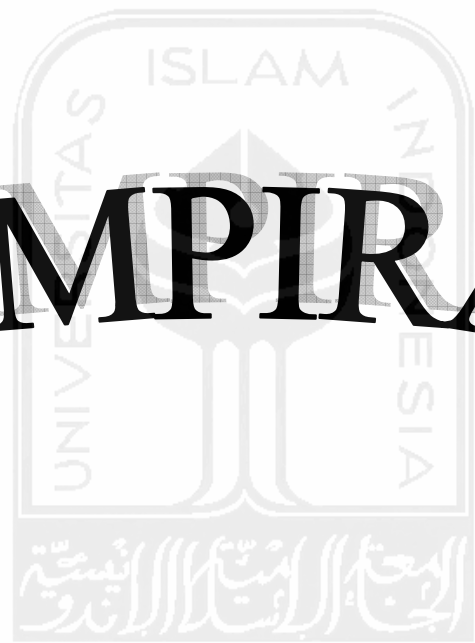


Alat uji kadar air (*Metler Toledo HB43*). Timbangan analitik (*Metler Toledo Type PL303*)



Alat uji kerapuhan tablet (*Friability Tester*) merk Erweka type T-200.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Wortel

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:83/UII/Jur Far/det/VIII/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

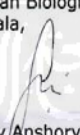
Nama : Hesti Setio Rini
NIM : 05613101
Pada tanggal : 13 Agustus 2010

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Daucus carota*, Linn (wortel)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 13 Agustus 2010
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,



Hady Anshory T.S.Si., Apt.
NIP.056130703

LAMPIRAN 2. Data evaluasi uji organoleptik, uji kadar air, dan uji viskositas

4. Uji organoleptik

Parameter Organoleptik Ekstrak	Deskripsi
Bentuk	Cairan kental
Warna	Coklat tua
Bau	Khas
Rasa	Sedikit manis

5. Uji kadar air

Replikasi	Bobot awal (gram)	%kadar air awal	Bobot akhir (gram)	%kadar air akhir
1	0.509	63.46	0.323	57.59
2	0.509	67.78	0.345	47.54
3	0.513	63.41	0.331	57.70
4	0.516	69.77	0.360	43.33
5	0.507	69.31	0.350	44.29
X	66.74		50.10	

6. Uji Viskositas

Replikasi	Viskositas (dPa's)
1	16.0
2	16.0
3	16.0
4	16.0
5	16.0
X	16.0

LAMPIRAN 3. Data evaluasi granul sifat alir serbuk

4. Formula I

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3.9	25.641
2	100	3.1	32.258
3	100	2.8	35.714
4	100	4.2	23.809
5	100	4.0	25.000
X		3.60	28.484
SD		0.612	5.210

5. Formula II

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	3.8	26.315
2	100	3.2	31.250
3	100	3.4	29.411
4	100	3.5	28.571
5	100	3.7	27.027
X		3.52	28.514
SD		0.238	1.958

6. Formula III

Replikasi	Berat (g)	Waktu alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
1	100	4.3	23.255
2	100	4.6	29.739
3	100	4.9	31.422
4	100	5.1	24.607
5	100	4.6	27.408
X		4.70	27.286
SD		0.308	3.412

$$Ka = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Waktu yang dibutuhkan granul untuk melewati corong}}$$

Keterangan:

F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

Ka = kecepatan granul (g/detik)

LAMPIRAN 4. Data evaluasi granul uji sudut diam

4. Formula I

Replikasi	h	r	α
1	3.0	12.0	14.036
2	3.0	11.5	14.620
3	2.9	11.5	14.153
4	2.9	12.0	13.586
5	2.8	11.5	13.684
X	14.015		
SD	0.412		

5. Formula II

Replikasi	h	r	α
1	2.7	11.0	13.790
2	3.0	11.0	15.255
3	3.0	12.0	14.255
4	2.8	11.5	13.684
5	3.0	12.0	14.036
X	14.160		
SD	0.631		

6. Formula III

Replikasi	h	r	α
1	3.4	11.0	17.176
2	3.0	10.5	15.945
3	2.7	11.0	13.790
4	3.0	11.0	15.255
5	3.0	11.5	14.620
X	15.357		
SD	1.290		

$$Tg \alpha = \frac{\text{Tinggi kerucut (h)}}{\text{Jari - jari kerucut (r)}}$$

Keterangan :

- F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = rata-rata
- α = sudut diam ($^{\circ}$)
- SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 5. Data evaluasi granul uji penetapan

4. Formula I

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	89	92	93	92	92
200	88	91	92	91	91
300	87	90	91	90	90
400	86	89	91	90	90
500	86	89	90	89	89
600	85	88	89	89	89
700	85	88	89	89	88
800	85	88	89	89	88
T konstan	85	88	89	89	88
Tap %	15	12	10	11	12
Bobot akhir (g)	81.40	81.88	84.22	83.81	81.19
X	12.0				
SD	1.87				

5. Formula II

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	92	89	92	93	94
200	91	88	91	92	93
300	91	88	90	91	92
400	90	87	90	91	92
500	89	87	89	90	91
600	88	86	89	90	91
700	88	86	89	90	91
800	88	86	89	90	91
T konstan	88	86	89	90	91
Tap %	12	14	11	10	9
Bobot akhir (g)	81.50	83.67	83.42	86.20	85.16
X	11.2				
SD	1.92				

6. Formula III

Jumlah ketukan	R1	R2	R3	R4	R5
0	100	100	100	100	100
100	89	93	89	90	94
200	87	92	88	89	93
300	86	91	87	88	93
400	86	91	86	88	92
500	85	90	86	87	92
600	84	90	85	86	91
700	84	90	85	86	91
800	84	90	85	86	91
T konstan	84	90	85	86	91
Tap %	16	10	15	14	9
Bobot akhir (g)	88.97	88.83	87.04	89.12	89.67
X	12.8				
SD	3.11				

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

Keterangan:

- F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000
- T = indeks penetapan (%)
- V_o = volume awal
- V_t = volume akhir

LAMPIRAN 6. Data evaluasi tablet uji keseragaman bobot

4. Formula I

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.031
2	3.047
3	3.052
4	3.068
5	3.081
6	3.133
7	3.081
8	3.069
9	3.076
10	3.110
11	3.106
12	3.103
13	3.171
14	3.137
15	3.139
16	3.108
17	3.163
18	3.196
19	3.036
20	3.049
X	3.097
SD	0.05
CV	1.61%
% P	3.23

5. Formula II

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.004
2	3.006
3	3.030
4	3.023
5	3.047
6	3.030
7	3.010
8	3.092
9	3.104
10	3.107
11	3.081
12	3.107
13	3.106
14	3.111
15	3.078
16	3.106
17	3.090
18	3.110
19	3.084
20	3.098
X	3.071
SD	0.04
CV	1.30%
% P	2.36

6. Formula III

Replikasi	Berat tablet (gram)
1	3.072
2	3.077
3	3.00
4	3.013
5	3.035
6	3.00
7	3.00
8	3.00
9	3.00
10	3.00
11	3.00
12	3.044
13	3.096
14	3.107
15	3.083
16	3.132
17	3.095
18	3.112
19	3.078
20	3.093
X	3.052
SD	0.05
CV	1.64%
% P	1.73

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

$$P = \frac{\text{Bobot Tablet} - X}{\text{Bobot Tablet}} \times 100\%$$

Keterangan :

- F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000
- P = penyimpangan
- CV = Coefision Variation
- SD = Standar Deviasi
- X = rata-rata

LAMPIRAN 7. Data evaluasi tablet uji kerapuhan

4. Formula I

Replikasi	Berat awal	Berat akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	60.497	60.281	0.216	0.357
2	60.205	60.004	0.201	0.334
3	58.229	58.008	0.221	0.379
X	0.356			
SD	0.02			

5. Formula II

Replikasi	Berat awal	Berat Akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	61.378	61.216	0.162	0.263
2	60.514	60.302	0.212	0.350
3	59.618	59.410	0.208	0.348
X	0.320			
SD	0.05			

6. Formula III

Replikasi	Berat awal	Berat akhir	Selisih	% Kerapuhan
1	61.327	61.140	0.187	0.305
2	61.044	60.840	0.205	0.335
3	60.602	60.390	0.212	0.349
X	0.329			
SD	0.02			

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

- F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = rata-rata
- SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 8. Data evaluasi tablet uji waktu larut

4. Formula I

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.28
2	1.07
3	1.25
4	1.31
5	1.03
X	1.188
SD	0.128

5. Formula II

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.27
2	1.24
3	1.28
4	1.30
5	1.25
X	1.268
SD	0.02

6. Formula III

Replikasi	Waktu larut (menit)
1	1.25
2	1.29
3	1.30
4	1.25
5	1.10
X	1.238
SD	0.08

Keterangan :

F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

SD = Standar Deviasi

X = rata-rata

LAMPIRAN 9. Data evaluasi tablet uji kekerasan

4. Formula I

Replikasi	Kekerasan
1	6.95
2	8.92
3	8.73
4	5.63
5	11.83
6	9.24
7	9.33
8	8.16
9	8.92
10	11.24
X	8.90
SD	1,80

6. Formula III

Replikasi	Kekerasan
1	8.46
2	10.20
3	9.95
4	10.65
5	9.00
6	10.29
7	9.85
8	9.24
9	9.43
10	9.14
X	9.62
SD	0.68

5. Formula II

Replikasi	Kekerasan
1	12.27
2	10.49
3	11.56
4	11.90
5	12.54
6	10.17
7	10.71
8	11.08
9	10.78
10	12.79
X	11.43
SD	0,91

Keterangan:

F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

X = rata-rata

SD = Standar Deviasi

LAMPIRAN 10. Data evaluasi uji ketebalan tablet

4. Formula I

Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.38	20.08
2	6.54	20.11
3	6.51	20.01
4	6.56	20.05
5	6.48	20.15
6	6.47	20.00
7	6.48	19.98
8	6.39	19.97
9	6.40	20.01
10	6.42	19.93
X	6.46	20.03
SD	0.063	0.067

5. Formula II

Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.29	20.15
2	6.31	20.02
3	6.31	20.00
4	6.23	19.97
5	6.22	19.97
6	6.23	20.00
7	6.22	19.94
8	6.21	20.00
9	6.24	19.93
10	6.26	19.93
X	6.252	20.00
SD	0.038	0.064

6. Formula III

Replikasi	Tebal tablet (mm)	Diameter tablet (mm)
1	6.24	19.93
2	6.31	20.00
3	6.39	19.97
4	6.22	19.94
5	6.24	19.93
6	6.23	19.95
7	6.24	19.93
8	6.31	20.00
9	6.38	20.08
10	6.40	20.01
X	6.30	20.07
SD	0.072	0.048

Keterangan:

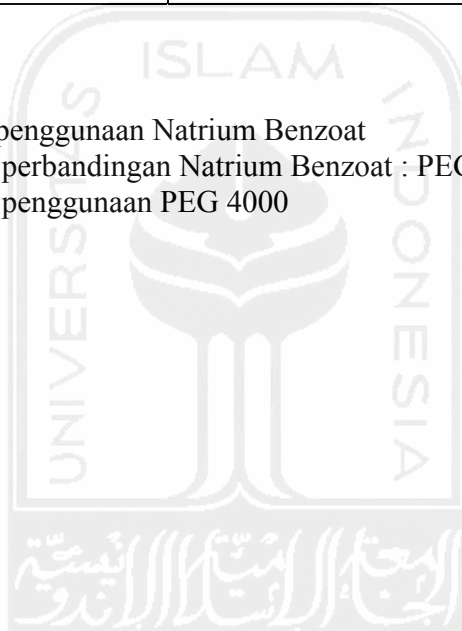
F1 = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

F2 = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

F3 = formula dengan penggunaan PEG 4000

X = rata-rata

SD = Standar Deviasi



LAMPIRAN 11. Kuisisioner tanggapan konsumen

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK UMBI WORTEL
(*Daucus Carota L.*) DENGAN VARIASI KADAR PELINCIR
(PEG 4000 DAN NATRIUM BENZOAT)
PENELITIAN MAHASISWA FARMASI**

**Pelaksana : Hesti Setio Rini
UJI TANGGAPAN RASA (*HEDONIC*) DAN WAKTU LARUT**

Petunjuk Pengisian

3. Isilah hasil analisis Anda pada kolom yang telah disediakan.
4. Isilah data Anda pada tempat yang telah disediakan dengan lengkap.

A. Pertanyaan

6. Bagaimana penilaian Anda mengenai aroma dari tiap-tiap tablet *effervescent* ini? Beri tanda (√) pada kolom.

7.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

8. Bagaimana penilaian Anda mengenai rasa dari tiap-tiap tablet *effervescent* ini? Beri tanda (√) pada kolom.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

9. Bagaimana penilaian Anda mengenai penampilan fisik tablet tiap masing-masing formula tablet *effervescent* ini, apakah dapat diterima atau tidak. Beri tanda (√) pada kolom.

Formula tablet	Menerima	Tidak menerima
I		
II		
III		

10. Adakah saran Anda untuk perbaikan formula masing-masing tablet *effervescent* yang anda coba ini?

.....
.....
.....
.....
.....

B. Identitas Responden

Nama :
Umur :
Pekerjaan :
Alamat :



LAMPIRAN 12. Data evaluasi tablet uji responden

4. Uji Aroma Tablet

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√				√	√
Pendi	√	√	√			
Asti	√	√	√			
Riska	√	√	√			
Ririn	√	√				√
Tina			√	√	√	
Fitri		√		√		√
Dian	√	√	√			
Evi		√		√		√
Dika	√		√		√	
Rizky	√	√	√			
Heni	√		√		√	
Bunga	√	√				√
Astri	√	√	√			
Pipit	√	√				√
Adit			√	√	√	
Eka	√				√	√
Shinta	√	√				√
Bhkti		√		√		
Ari	√	√	√			

Keterangan:

- Formula I = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat
- Formula II = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)
- Formula III = formula dengan penggunaan PEG 4000
- X = rata-rata waktu larut tablet
- SD = Standar Deviasi

5. Uji Tanggapan Rasa

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√	√				√
Pendi	√	√	√			
Asti	√	√				√
Riska	√		√		√	
Ririn	√	√	√			
Tina	√		√		√	
Fitri		√	√	√		
Dian	√		√		√	
Evi		√	√	√		
Dika	√	√				√
Rizky	√	√	√			
Heni	√	√	√			
Bunga	√		√		√	
Astri		√	√	√		
Pipit	√	√				√
Adit	√		√		√	
Eka	√	√	√			
Shinta		√	√	√		
Bhekti		√	√	√		
Ari	√		√		√	

Keterangan:

Formula I = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

Formula II = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

Formula III = formula dengan penggunaan PEG 4000

6. Uji Penampilan Fisik Tablet

Responden	Menerima			Tidak menerima		
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula I	Formula II	Formula III
Adi	√		√		√	
Pendi	√	√	√			
Asti	√		√		√	
Riska		√	√	√		
Ririn	√	√	√			
Tina			√	√	√	
Fitri	√	√				√
Dian		√		√		√
Evi	√	√	√			
Dika	√		√		√	
Rizky		√		√		√
Heni	√	√	√			
Bunga	√	√				√
Astri	√	√	√			
Pipit		√	√	√		
Adit		√	√	√		
Eka	√	√	√			
Shinta	√				√	√
Bhekti	√	√	√			
Ari	√		√		√	

Keterangan:

Formula I = formula dengan penggunaan Natrium Benzoat

Formula II = formula dengan perbandingan Natrium Benzoat : PEG 4000 (0,5:0,5)

Formula III = formula dengan penggunaan PEG 4000