

Optimasi Campuran Manitol-Pemanis Stevia Sebagai Pemanis Tablet Kunyah Ekstrak Jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*) dengan Metode Simplex Lattice Design

By NINING SUGIHARTINI

4
**OPTIMASI CAMPURAN MANITOL-PEMANIS STEVIA SEBAGAI
PEMANIS TABLET KUNYAH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber
officinale* Roscoe var. *rubrum*) DENGAN METODE SIMPLEX LATTICE
DESIGN**

**OPTIMIZATION COMPOSITION OF MANITOL-STEVIA AS
SWEETENER IN RED GINGER (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*)
EXTRACT CHEWABLE TABLET WITH SIMPLEX LATTICE DESIGN
METHOD**

Agus Prasetyo, Nining Sugihartini

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan
Contact : ning.sugihartini@pharm.uad.ac.id

ABSTRAK

Jahe merah berkhasiat sebagai obat anti mabuk kendaraan sehingga perlu dikembangkan dalam bentuk sediaan yang sesuai yaitu tablet kunyah. Formulasi tablet kunyah memerlukan bahan pemanis agar bias diterima oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui komposisi optimum campuran manitol dan pemanis stevia sebagai pemanis tablet kunyah ekstrak jahe merah dengan metode *simplex lattice design* (SLD). Ekstrak jahe merah diperoleh dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah dibuat dengan metode granulasi kering dengan tiga formula berdasarkan *simplex lattice design*, yaitu formula I (100% manitol), formula II (50% manitol dan 50% pemanis stevia), serta formula III (100% pemanis stevia). Tablet dievaluasi sifat fisik meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, tanggapan rasa. Data uji kemudian disusun menjadi persamaan SLD untuk mencari formula dengan respon terbaik. Validasi persamaan SLD dilakukan dengan uji-t taraf kepercayaan 95% antara hasil uji tablet berdasarkan persamaan dengan hasil percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya proporsi pemanis stevia dapat menaikkan kekerasan dan menurunkan kerapuhan serta keseragaman bobot tablet. Formula optimum diperoleh pada 50% manitol dan 50% pemanis stevia dengan nilai pengetapan granul 12,66%, daya serap granul 0,085 gram/ml, kompaktilitas granul 8,97 kg, keseragaman bobot tablet 0,935% CV, kekerasan tablet 9,46 kg, kerapuhan tablet 0,523% dan tanggapan rasa tablet 50% menyatakan enak. Berdasarkan penelitian ini, kombinasi bahan pengisi manitol-pemanis stevia dengan jumlah manitol dan pemanis stevia (50% : 50%) mampu menghasilkan formulasi optimum dengan keseragaman bobot, kekerasan dan kerapuhan yang baik serta tanggapan rasa yang dapat diterima oleh responden

4
Kata kunci : Ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*),
Manitol, pemanis stevia, Simplex lattice design, Tablet kunyah

ABSTRACT

Red ginger has activity as antimotion sickness, therefore it should be developed into chewable tablet dosage form. Formulation of chewable tablet Chewable tablet need sweetener in order to increase acceptability. The aim of the research is to know the optimum composition of manitol and stevia as sweetener in formulation of red ginger tablet with Simplex Lattice Design method. Red ginger extract was obtained by using maceration method with 70% ethanol as solvent. Chewable tablets made from red ginger ethanol extract by dry granulation method were manufactured in three formulas based on simplex lattice design; formula I (100% mannitol), formula II (50% mannitol and 50% stevia), and also formula III (100% stevia). tablet was evaluated physical properties of tablet: hardness, friability, taste and uniformity of weight. Data was evaluated to get SLD equation to determine the best composition. SLD equation validation was performed by t-test with 95% level of confidence, between response of physical properties of tablet base on equation and experiment result. The results showed that the increasing proportion of stevia would increase the hardness and decrease the friability and the weight uniformity of the tablets. Optimum formula was obtained in 50% mannitol and 50% stevia with value 12.66% for granule tapping index, 0.085 g/ml for granule absorption, 8.97kg for granule compactibility, 0.935%CV for tablet weight uniformity, 9.46 kg for tablet hardness, 0.523% for tablet friability and 50% of tablet taste responses said the tablet was acceptable. Based on this study, the combination of filler mannitol and stevia (50%: 50%) is able to produce the optimum formulation with good weight uniformity, hardness and friability and also acceptable taste responses by the respondents..

Keyword : Red ginger ethanol extract (Zingiber officinale Roscoe var. rubrum), manitol, stevia, Simplex lattice design, Chewable Tablets

PENDAHULUAN

Obat bahan alami telah digunakan oleh sebagian masyarakat Indonesia secara turun temurun. Penelitian untuk menemukan dasar ilmiah terhadap khasiat dan keamanan penggunaan bahan alam tersebut perlu dilakukan secara berkesinambungan sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sesuai dengan dinamika perkembangannya. Salah satu tanaman yang sering dipakai sebagai obat bahan alami adalah jahe (*Zingiber officinale*, Roxb.)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat pedas dalam rimpang jahe merupakan komponen aktif berefek yang berefek sebagai *antimotion sickness*.. Zat pedas tersebut merupakan suatu metabolit yang terdapat dalam *oleoresin*. Namun sampai saat ini belum diketahui pasti mekanisme jahe dalam menghambat *motion sickness* (Hawkins dan Ehrlich, 2007). Khasiat Jahe sebagai antimuntah juga ditunjukkan oleh penelitian Haniadka *et al* (2012). Kekuatannya sebagai anti muntah sama dengan obat anti muntah yang sudah ada seperti dimenhidrinat, domperidon dan scopolamine (Anonim, 2003).

Berdasarkan potensi tersebut maka perlu dikembangkan bentuk sediaan yang sesuai. Pemilihan bentuk sediaan yang sesuai mempertimbangkan pelepasan obat dan ketersediaan hayati agar dapat berefek. Jahe merah berkhasiat sebagai anti muntah, sehingga dibuat menjadi tablet kunyah karena akan lebih mudah diabsorpsi dibandingkan tablet.

Ekstrak kental jahe merah memiliki rasa pedas, sehingga dalam formulasi tablet kunyah perlu penambahan bahan pengisi yang rasanya manis. Bahan pengisi yang digunakan adalah kombinasi manitol-pemanis stevia. Kombinasi tersebut diharapkan dapat membentuk tablet dan menutupi rasa pedas dari ekstrak jahe merah. Manitol digunakan sebagai pengisi tablet kunyah karena rasanya yang menyenangkan, cukup manis, memberikan rasa halus atau lembut pada tablet, meleleh di mulut, dan tidak higroskopis (Ansel, 1989). Sedangkan pemanis stevia yaitu berfungsi sebagai penguat rasa dan tidak memungkinkan pertumbuhan bakteri, memperlambat pembentukan plak dan karies gigi, tidak toksis serta merupakan bahan alami (Anonim, 2003).

Selama ini untuk mendapatkan formula yang optimum digunakan pendekatan secara coba-coba atau orientasi. Metode ini mempunyai banyak kelemahan, selain konsepnya kurang jelas dan membutuhkan tenaga dan biaya yang relatif besar. Ada beberapa pendekatan yang lebih efisien untuk menghindari hal tersebut, salah satunya adalah melalui metode *Simplex Lattice Design* (Bolton, 1997).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan untuk pembuatan ekstrak adalah jahe merah yang diperoleh dari pasar Beringharj (Yogyakarta), etanol 70% (teknis). Bahan penyusun tablet kunyah dengan derajat kualitas farmasetis yaitu, manitol, pemanis stevia, laktosa, magnesium stearat dan Avicel pH 101.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah mesin tablet *single punch*, (Korsch, Fe 246), *hardness tester* (Stokes Mosanto, skala 0-20 kg), *analytical balances* (Sartorius), *friabilator* (Erweka), alat-alat gelas, *stopwatch*, ayakan (CV Kartika Putra), *oven* (memorf, type : UM 500, Germany), alat pengetapan, kain *flannel*, *waterbath*, *Laboritehcnic stirrer*, penghisap debu, neraca elektrik (Metler Toledo type PL303)

Metode penelitian

1. Pembuatan ekstrak jahe merah

Pembuatan ekstrak kental rimpang jahe merah dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Maserat dikumpulkan lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50⁰ C, ekstrak kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin dan diuapkan diatas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Pembuatan tablet kunyah ekstrak jahe merah

Formulasi tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan dalam tabel I.

Tabel 1. Formulasi tablet kunyah ekstrak jahe merah dengan variasi bahan pengisi manitol-pemanis stevia berdasarkan *simplex lattice design*

Bahan	Formula (mg)		
	I	II	III
Ekstrak etanol jahe merah	83,3	83,3	83,3
Laktosa	300	300	300
Manitol	131,45	65,75	0
Pemanis stevia	0	65,75	131,45
Avicel pH 101	133,50	133,50	133,50
Magnesium Stearat	3,80	3,80	3,80
Pewarna	q.s	q.s	q.s

Pembuatan tablet ekstrak jahe merah dilakukan dengan metode granulasi kering. Pertama ekstrak kental dikeringkan dengan penambahan laktosa. Selanjutnya ekstrak dicampur dengan campuran manitol-pemanis stevia dan Avicel pH 101. Massa campuran kemudian *dislugging* dan dihancurkan untuk memperoleh granul. Granul selanjutnya diayak dengan ayakan no 16/30 mesh. Granul kemudian dikempa dengan mesin tablet setelah sebelumnya dicampur dengan bahan pelican Mg-Stearat.

3. Uji sifat fisik granul

a. Pengetapan

Indeks pengetapan granul ditentukan dengan volumeter. Indeks pengetapan dapat dihitung dengan rumus :

$$\% T = \frac{V_0 - V_t}{V_0}$$

5

Keterangan : % T = harga Tap

V_0 = Volume sebelum pengetapan

V_t = Volume setelah pengetapan

b. Daya serap granul

Daya serap granul dievaluasi dengan alat uji daya serap dengan pengamatan selama 15 menit pada granul seberat 300 mg.

c. Kompaktibilitas

Kompaktibilitas granul ditetapkan berdasarkan kekerasan tablet yang diperoleh setelah granul dikempa pada posisi skala *punch* atas 7 mm dan *punch* bawah 13 mm (Parrott, 1971).

4. Uji sifat fisik tablet

Campuran granul yang telah diuji sifat alirnya kemudian ditabulet dengan menggunakan mesin tablet *single punch*. Setelah diperoleh tablet maka dilakukan pemeriksaan meliputi:

a. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan nilai bobot rata-rata dan koefisien variasi dari bobot sejumlah 20 tablet.

b. Kekerasan tablet

Kekerasan tablet ditentukan dengan alat *hardness tester*.

c. Kerapuhan tablet

Kerapuhan tablet ditentukan dengan alat friabilator tester pada sejumlah 20 tablet yang diputar 100 putaran selama 4 menit. Kerapuhan tablet dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_o - W_t}{W_o} \times 100 \%$$

Keterangan : W_o = Berat tablet sebelum pengujian

W_t = Berat tablet setelah pengujian

d. Uji tanggapan rasa

Tanggapan rasa tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah dilakukan terhadap 30 orang responden yang dipilih secara random. Setiap responden mendapatkan kesempatan yang sama untuk merasakan keempat formula tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah agar bias memberikan informasi berdasarkan rasa enak atau tidak enak pada tiap formula.

5. Analisis Data

a. Perhitungan persamaan LSD

Profil data hasil uji sifat fisik granul dan tablet dibuat berdasarkan *simplex lattice design* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

Dengan :

Y = respon atau efek yang dihasilkan

a, b, ab = koefisien yang didapat atau dihitung dari hasil percobaan

[A], [B] = kadar komponen, [A] + [B] selalu harus satu bagian

b. Penentuan komposisi optimum

Setelah mendapat profil masing-masing sifat fisik tablet, kemudian dicari respon total yang merupakan penjumlahan dari respon-respon sifat fisik tablet. Respon total dapat dihitung dengan rumus:

$$R_{\text{total}} = R^1 + R^2 + R^3 \dots \dots \dots R^n$$

R1,2,3,...,n adalah respon dari masing-masing sifat fisik tablet kunyah. Masing-masing respon diberi bobot, jumlah bobot adalah 1. Pada penelitian ini digunakan 4 respon dari sifat fisik tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah yang dianggap sebagai parameter utama meliputi uji keseragaman bobot dengan bobot 0,3; uji kekerasan dengan bobot 0,2; uji kerapuhan dengan bobot 0,2; dan uji tanggapan rasa dengan bobot 0,3. Normalisasi penilaian respon perlu dilakukan untuk menyamakan satuan dari masing-masing respon. Rumus yang digunakan adalah:

$$N = \frac{\bar{X} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Keterangan :

\bar{X} = Respon yang didapat dari percobaan

X_{\min} = Respon minimal yang diinginkan

X_{\max} = Respon maksimal yang diinginkan

N = Normalisasi respon

Jadi R dapat dihitung dengan mengalikan normalisasi respon dengan bobot yang telah ditentukan. Perhitungan respon totalnya menjadi :

$$R_{\text{total}} = (\text{bobot} \times N_{\text{keseragaman bobot}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{kekerasan}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{kerapuhan}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{tanggapan rasa}})$$

Formula optimum terpilih ditentukan dengan melihat harga total respon yang tertinggi (Bolton, 1997).

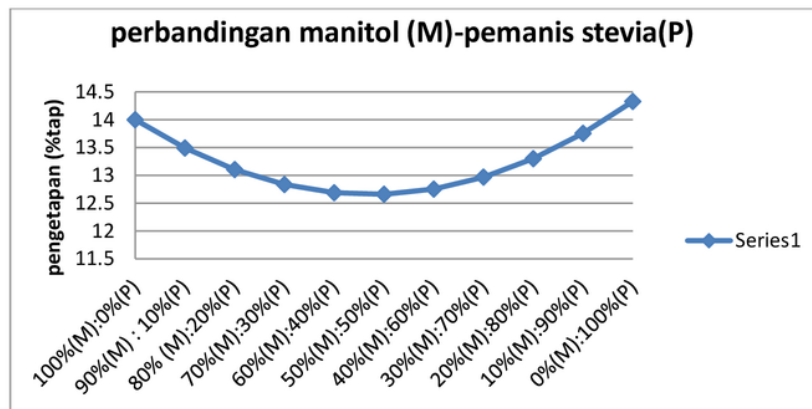
c. Validasi persamaan

Validasi persamaan LSD yang dipilih ditentukan dengan membandingkan antara hasil uji sifat fisik tablet berdasarkan prediksi dengan hasil percobaan dengan uji T menggunakan taraf kepercayaan 95%. Apabila ada perbedaan signifikan berarti persamaan yang diperoleh kurang valid, dan apabila tidak ada perbedaan signifikan berarti persamaan yang diperoleh valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Sifat fisik Granul

a. Penetapan

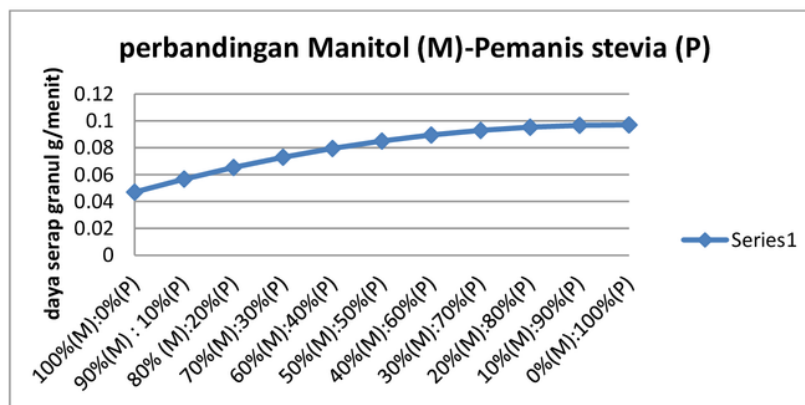


Gambar 1. Profil perbandingan pengetapan granul berdasarkan persamaan SLD.

Berdasarkan gambar 1, dapat dilihat bahwa semua formula memiliki sifat alir yang baik karena memenuhi persyaratan indeks pengetapan. Granul atau serbuk dengan indeks pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik. Dengan kata lain semakin kecil nilai indeks pengetapan, maka semakin baik sifat alirnya dan ini berarti semakin baik pula sifat fisik granul. Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pengetapan adalah ukuran partikel, kerapatan dan bentuk partikel (Fassihi dan Kanfer, 1986). Selain itu juga terlihat bahwa campuran antara kedua pemanis ternyata memberikan sifat alir yang lebih baik dibandingkan pada proporsi yang bukan campuran.

b. Daya serap granul

Hasil uji daya serap granul disajikan pada gambar 2.



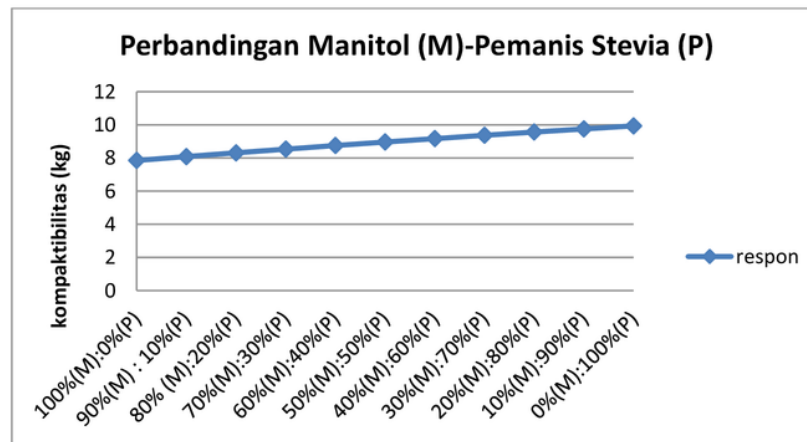
Gambar 2. Profil perbandingan daya serap granul berdasarkan persamaan SLD

Hasil uji daya serap granul terhadap air diatas menunjukkan bahwa semakin besar proporsi manitol akan menurunkan daya serap terhadap air. Proporsi

manitol 100% mempunyai daya serap air paling rendah. Hal ini disebabkan manitol menyerap air secara perlahan-lahan sehingga kemungkinan manitol menyerap air lebih rendah dari pemanis stevia. Selain itu higroskopisitasnya manitol juga relative kecil (Ansel, 1989)

c. Kompaktibilitas granul

Hasil uji kompaktibilitas granul disajikan pada table V.



Gambar 3. Profil kompaktibilitas granul berdasarkan persamaan SLD.

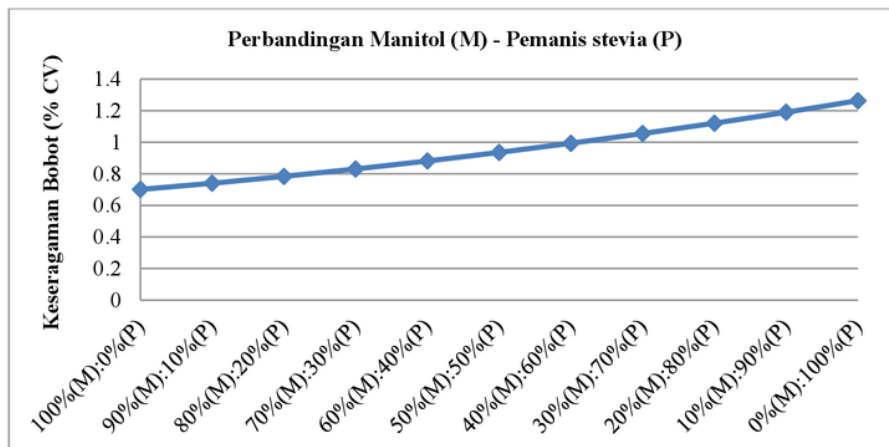
Hasil uji kompaktibiitas campuran granul berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa pada pencampuran manitol dan pemanis stevia akan memberikan kenaikan kompaktibilitas dengan semakin bertambahnya kadar pemanis stevia dalam campuran.

17

2. Hasil Uji Sifat Fisik Tablet Kunyah

a. Keseragaman bobot tablet kunyah

Hasil uji keseragaman bobot tablet kunyah disajikan pada gambar 1.

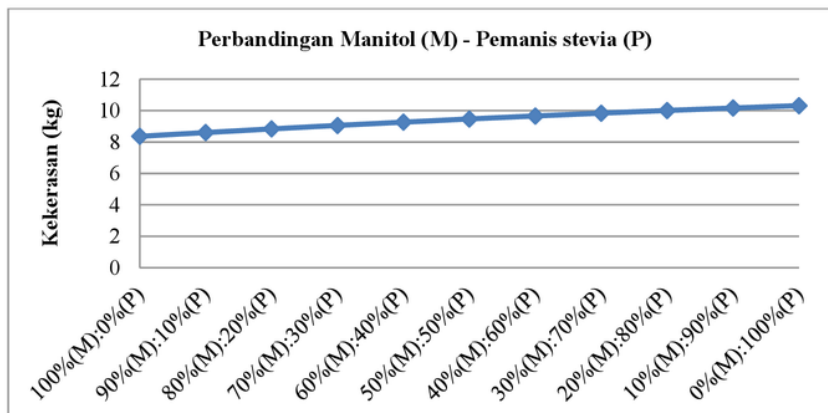


Gambar 4. Profil keseragaman bobot tablet kunyah ekstrak jahe merah

Nilai CV dari berbagai komposisi perbandingan manitol dan pemanis stevia menunjukkan bahwa semua memiliki CV < 5%. Hal ini berarti tablet yang dihasilkan memiliki penyimpangan bobot yang baik. Hal ini didukung oleh data sifat alir granul yang sama juga memiliki persyaratan yaitu nilai T% < 20%. Semakin besar porsi stevia maka nilai CV cenderung meningkat.

b. **Kekerasan tablet**

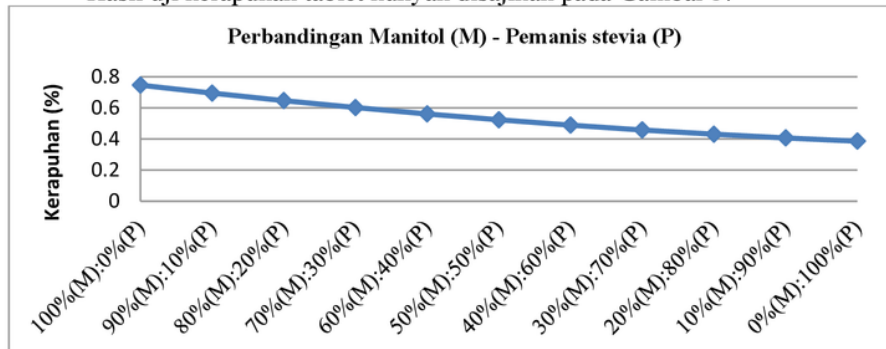
Tablet kunyah mempunyai standar kekerasan yang relative lebih tinggi disbanding dengan tablet telan pada umumnya, yaitu berkisar antara 7-14 kg (Daruwala *et al*, 1980). Hasil Uji menunjukkan bahwa pada semua komposisi perbandingan memberikan kekerasan tablet kunyah sesuai ketentuan yang ada. Semakin tinggi komposisi pemanis stevia maka kekerasan tablet semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan data kompaktibilitas granul dimana semakin meningkat jumlah pemanis stevia maka kompaktibilitasnya meningkat. Profil kekerasan tablet disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil kekerasan tablet kunyah ekstrak jahe merah.

c. Kerapuhan tablet

Hasil uji kerapuhan tablet kunyah disajikan pada Gambar 3.



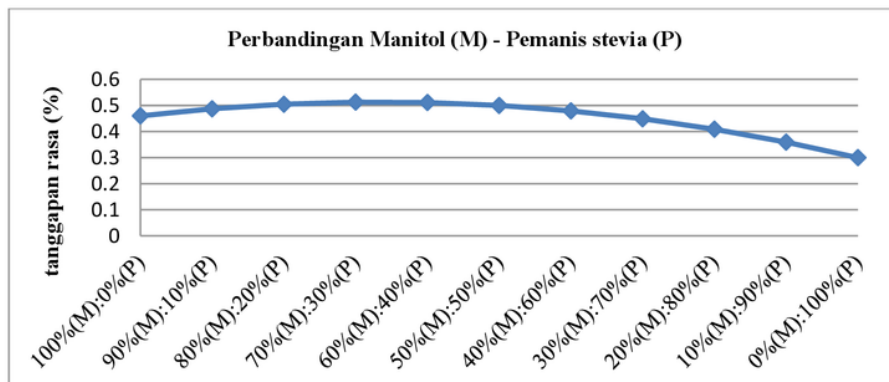
Gambar 6. Profil kerapuhan tablet kunyah ekstrak jahe merah

3

Kerapuhan tablet yang dipersyaratkan tidak boleh lebih dari 0,8 % (Gunsel dan Kanig, 1976) sedangkan menurut Banker dan Anderson (1986), kehilangan berat atau kerapuhan kurang dari 0,5-1 % masih dapat dibenarkan. Data uji kerapuhan menunjukkan bahwa pada semua perbandingan campuran memberikan kerapuhan tablet yang memenuhi syarat yaitu tidak lebih dari 1%. Semakin besar proporsi pemanis stevia akan menurunkan persen kerapuhan. Jika dikaitkan dengan kekerasan tablet maka hal ini sesuai. Semakin besar kekerasan tablet maka semakin kecil persen kerapuhan tablet. Apabila jumlah manitol meningkat maka kerapuhan juga akan meningkat, hal ini karena kompresibilitas manitol kurang baik (Widyawati *et al*, 2013).

d. Tanggapan rasa

Uji tanggapan rasa sangat penting dilakukan karena berkaitan langsung dengan *acceptability* oleh konsumen. Diharapkan formula tablet kunyah selain enak dirasakan juga menunjukkan rasa nyaman dimulut. Hasil angket uji tanggapan rasa tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah dapat terlihat pada Gambar 7.

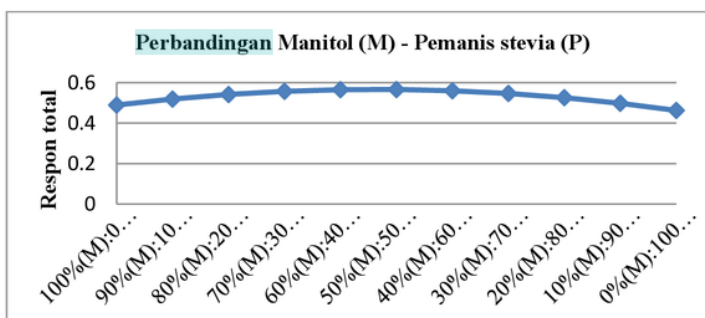


Gambar 7. Profil Tanggapan Rasa Tablet Kuyah Ekstrak Etanol Jahe Merah

Gambar profil tanggapan rasa diatas menunjukkan bahwa pada campuran manitol dengan pemanis stevia akan memberikan apresiasi rasa yang lebih baik dengan mengkombinasi kadar manitol dan pemanis stevia dalam campuran, hal ini dikarenakan manitol memiliki rasa manis dan meninggalkan rasa dingin dimulut serta pemanis stevia memiliki rasa lebih manis.

3. Pemilihan Formula Optimum

Form [16](#) dengan respon tertinggi dipilih sebagai formula optimum. Profil respon total dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Profil Respon Total Formula Tablet Kuyah Ekstrak Etanol Jahe Merah

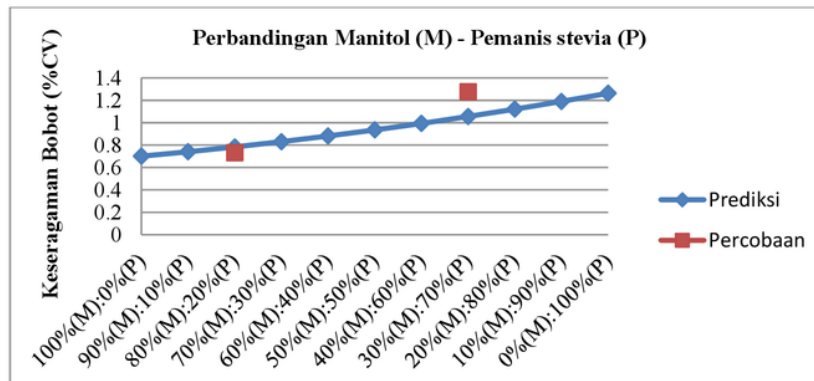
Berdasarkan perhitungan, diperoleh bahwa tablet kuyah jahe merah dengan campuran Manitol 50% dan Pemanis stevia 50% memiliki respon paling tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahan pengisi 50% manitol dan 50% pemanis stevia merupakan campuran optimum pada pembuatan tablet kuyah ekstrak etanol jahe merah.

4. Validasi Formula Berdasarkan Metode *Simplex Lattice Design*

Empat sifat formula yang diuji dalam penelitian ini yaitu: keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan tanggapan rasa. Empat macam sifat fisik tablet dari formula tersebut dibandingkan dengan hasil uji *simplex lattice design*. Hal ini bertujuan untuk melakukan verifikasi validitas persamaan *simplex lattice design* yang didapat dari percobaan.

a. Keseragaman bobot

Profil perbandingan keseragaman bobot hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design* disajikan pada Gambar 6.

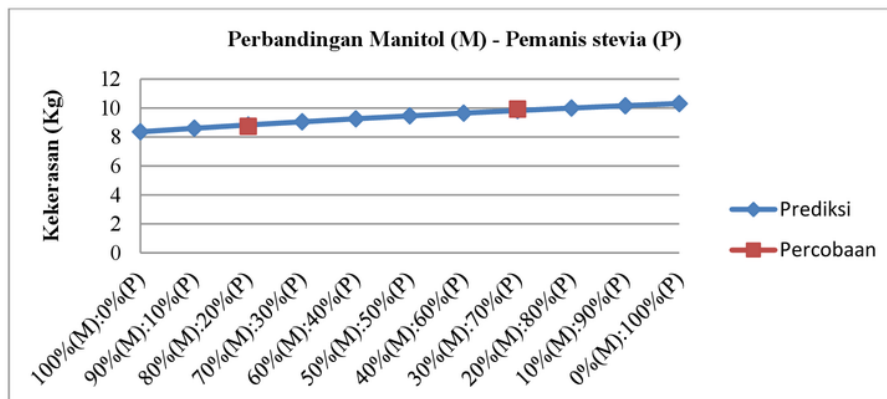


Gambar 6. Profil perbandingan keseragaman bobot hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design*

Secara statistik nilai keseragaman bobot formula pembanding (manitol-pemanis stevia 80%:20% dan manitol-pemanis stevia 30%:70%) dengan keseragaman bobot formula prediksi hasil uji metode *simplex lattice design* adalah tidak berbeda signifikan. Dengan demikian persamaan *simplex lattice design* keseragaman bobot yang diperoleh dalam penelitian ini adalah valid. Artinya bila dilakukan uji sesungguhnya akan menghasilkan nilai yang tidak berbeda jauh dari hasil prediksi.

b. Kekerasan tablet

Profil perbandingan kekerasan hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design* disajikan pada gambar 7.

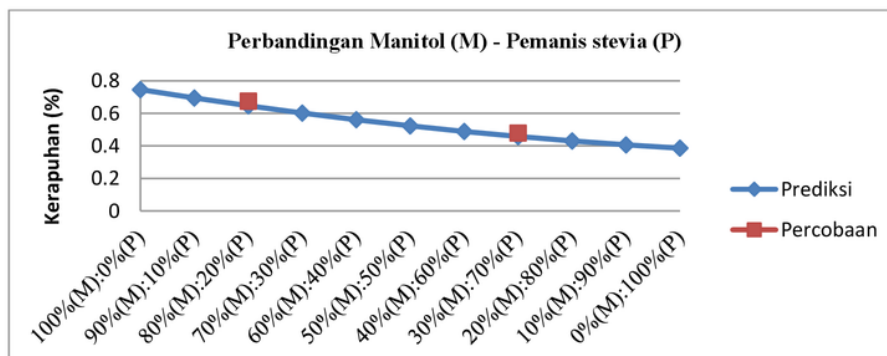


Gambar 7. Profil perbandingan kekerasan hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design*

Dari gambar 7 didapatkan nilai kekerasan formula perbandingan (manitol-pemanis stevia 80%:20% dan manitol-pemanis stevia 30%:70%) sebesar 8,738 kg dan 9,932 kg. Secara statistik diketahui bahwa nilai kekerasan formula perbandingan (manitol-pemanis stevia 80%:20% dan manitol-pemanis stevia 30%:70%) dengan kekerasan formula prediksi hasil uji metode *simplex lattice design* adalah tidak berbeda nyata. Dengan demikian persamaan *simplex lattice design* kekerasan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah valid. Artinya bila dilakukan uji sesungguhnya akan menghasilkan nilai yang tidak berbeda jauh dari hasil prediksi.

c. Kerapuhan tablet

Profil perbandingan % kerapuhan hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design* disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Profil perbandingan % kerapuhan hasil prediksi dan hasil percobaan berdasarkan persamaan *simplex lattice design*.

Dari gambar 12 didapatkan nilai % kerapuhan formula pembeding (manitol-pemanis stevia 80%:20% dan manitol-pemanis stevia 30%:70%) sebesar 0,675 % dan 0,479 %. Secara statistic diketahui bahwa nilai kerapuhan formula pembeding (manitol-pemanis stevia 80%:20% dan manitol-pemanis stevia 30%:70%) dengan kekerasan formula prediksi hasil uji metode *simplex lattice design* adalah tidak berbeda nyata. Dengan demikian persamaan *simplex lattice design* kekerasan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah valid. Artinya bila dilakukan uji sesungguhnya akan menghasilkan nilai yang tidak berbeda jauh dari hasil prediksi.

12

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol jahe merah dapat dibuat menjadi sediaan tablet kunyah.
2. Proporsi optimum bahan pengisi pada formula tablet kunyah ekstrak etanol jahe merah yang diperoleh melalui metode *simplex lattice design* adalah manitol (50%) -pemanis stevia (50%).

Daftar Pustaka

Anonim, 2003, Stevia, *info POM*, 4 (11) : 1.

Anonim, 2003, Zingiber Officinale (Ginger), *monograph*.

8

Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV, diterjemahkan oleh F. Ibrahim, 244-271, Universitas Indonesia Press, Jakarta.

11

Bolton, S., 1997, *Pharmaceutical Statistics : Practical and Clinical Applications*, 3rd Ed. 610-619, Marcel Dekker Inc., New York.

Daruwala, J.B., 1980, Chewable Tablets in *Pharmaceutical Dosage Forms Tablet*, Vol I, 289-336, Lieberman, H.A. and Lachman, L (Editors), Marcel Dekker Inc, New York.

3

Fassihi, A. R., and Kanfer, 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation in *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, 1947-1966, Marcel Dekker Inc, New York.

15

Haniadka, Raghavendra., Rajeev , Antappa Govindaraju., Palatty , Princy L., Arora , Rajesh, Baliga , Manjeshwar S., 2012, Zingiber officinale (Ginger) as an Anti-Emetic in Cancer Chemotherapy: A Review., *The Journal Of Alternative And Complementary Medicine* 18 (5)

Hawkins, E.B., Ehrlich, S.D., 2007, Ginger, <http://www.umm.edu/almted/articles/ginger-000246.htm>, 29 Januari 2007.

Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3rd Ed. 11-13, 17-18, 73-85, 389, 390, Burgess Publishing, Company Minneapolis.

Optimasi Campuran Manitol-Pemanis Stevia Sebagai Pemanis Tablet Kunyah Ekstrak Jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*) dengan Metode Simplex Lattice Design

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	trisniyati.blogspot.com Internet	96 words — 3%
2	anainformationcenter.blogspot.com Internet	79 words — 2%
3	eprints.ums.ac.id Internet	55 words — 2%
4	www.journal.unair.ac.id Internet	43 words — 1%
5	etd.eprints.ums.ac.id Internet	25 words — 1%
6	media.neliti.com Internet	22 words — 1%
7	jurnal.uui.ac.id Internet	20 words — 1%
8	maruaryriskaterz-pharmacy.blogspot.com Internet	16 words — < 1%
9	eprints.uad.ac.id Internet	13 words — < 1%
10	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet	10 words — < 1%

11	jurnal.ugm.ac.id Internet	10 words — < 1%
12	digilib.unimed.ac.id Internet	10 words — < 1%
13	mayani14.wordpress.com Internet	10 words — < 1%
14	vdocuments.site Internet	9 words — < 1%
15	uq.summon.serialssolutions.com Internet	8 words — < 1%
16	blog.mborong.com Internet	8 words — < 1%
17	documents.mx Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF