JURNAL FARMASI SAINS DAN KOMUNITAS, November 2012, hlm. 75-84 Vol. 9 No. 2
ISSN : 1693-5683

OPTIMASI FORMULA TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roxb. Var rubrum)

HENNY DWI ARINI, LANNIE HADISOEWIGNYO
Fakultas Farmasi, Unika Widya Mandala, Surabaya

Abstract*: This study aims to determine the effect of sodium citrate and fumaric acid as a source of acid in the tablet formula effervescent red ginger rhizome extract (Zingiber officinale Roxb. var rubrum) and obtain the optimum composition of the formula that has the physical properties of tablet effervescent red ginger rhizome extract (Zingiber officinale Roxb. var rubrum) that meet the requirements. Optimization techniques used in research is a method of factorial design with two factors and two levels of sodium citrate and fumaric acid with low levels of 80 mg, and high levels of 120 mg. Responses were observed to obtain optimum formula is hardness, friability, and the soluble tablet (effervescent time). The result is the concentration of sodium citrate and fumaric acid did not significantly affect tablet hardness effervescent. Meanwhile, that is significantly influences the friability and time effervescent soluble tablets. However, the interaction between sodium citrate and fumaric acid did not significantly affect the hardness, friability, and the soluble tablet effervescent red giinger extract. Optimum formula tablets obtained effervescent namely sodium citrate 80 mg and 80 mg of fumaric acid with 6,529 kgf response tablet hardness, tablet friability 0,1354%, and effervescent time of 5,98 minutes.*

Key words *: Red ginger, effervescent tablet, factorial design*

1. Pendahuluan

Salah satu contoh tanaman obat yang dapat digunakan dalam bidang kesehatan adalah tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Roxb. *var Rubrum*). Pada kehidupan sehari-hari masyarakat lebih banyak mengenal dan menggunakan jahe kuning, yaitu sebagai bumbu masak. Selain itu, juga dikenal jahe putih besar dan jahe putih kecil. Perbedaan antara jahe merah dengan jenis jahe yang lainnya adalah jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri tinggi dan rasa paling pedas, sehingga cocok untuk bahan dasar farmasi dan jamu. Ukuran rimpangnya paling kecil dengan warna merah dan serat lebih besar dibanding jahe biasa (Wikipedia,2010).

Begitu banyak khasiat jahe merah. Antara lain sebagai pencahar, antirematik, peluruh keringat, peluruh masuk angin, meningkatkan gairah seks, menurunkan tekanan darah, membantu pencernaan, mengatasi radang tenggorokan, meredakan asma, ejakulasi dini, amandel, untuk menghangatkan badan, penambah nafsu makan, serta meningkatkan stamina (Anonim,2009).

Dalam penelitian ini, zat aktif jahe merah yang akan digunakan adalah gingerol sebagai anti radang dan pelega tenggorokan. Agar fungsi jahe merah lebih terasa dalam tenggorokan, maka perlu dibuat sediaan ekstrak jahe merah yang lebih efektif, menarik, praktis dan dapat menutupi rasa jahe merah yang pedas dan sedikit pahit. Salah satu bentuk sediaan yang dapat digunakan, yaitu dengan dibuat sediaan tablet *effervescent.* Tablet *effervescent* memiliki keuntungan, yaitu dapat menimbulkan rasa segar dan enak akibat adanya buih yang dihasilkan ketika tablet *effervescent* dimasukkan ke dalam segelas air sehingga diharapkan mampu menutupi rasa jahe merah yang sedikit pahit.

Tablet *effervescent* adalah tablet yang dapat membebaskan gelembung gas setelah tablet kontak dengan air. Gelembung gas tersebut merupakan hasil reaksi kimia antara

bagian asam dan basa biasanya berupa gas karbondioksida. Pada tablet *effervescent* digunakan bahan yang sama seperti tablet biasa, namun perbedaannya adalah semua bahan untuk tablet *effervescent* tidak boleh bersifat higroskopis dan mempunyai kelarutan yang baik dalam air (Lieberman, Lachman & Schwartz,1989).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* tidak jauh berbeda dengan tablet konvensional pada umumnya. Hanya saja, dalam formula tablet *effervescent* terdapat bahan yang berfungsi sebagai sumber asam dan sumber basa. Sumber asam yang umum digunakan dalam tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartrat. Namun, dalam penelitian ini, sumber asam yang digunakan adalah natrium sitrat dan asam fumarat. Natrium sitrat memiliki kelebihan, yaitu lebih mudah larut dibandingkan asam sitrat (Anonim,1979), sedangkan asam fumarat memiliki sifat asam yang tinggi (Lieberman, Lachman & Schwartz,1989).

2. Bahan dan Metode

Semua bahan tambahan yang digunakan dalam formulasi tablet effervescent kecuali dinyatakan lain mempunyai derajat farmasi meliputi natrium sitrat, natrium bikarbonat, asam fumarat, laktosa monohidrat, PVP K-30, natrium benzoate, natrium lauril sulfat, aspartam dan aquadest.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*Roxb. *var rubrum*) diperoleh dari Materia Medika Indonesia dan dideterminasi di Materia Medika Indonesia Batu, Malang.

Peralatan umum yang digunakan untuk penelitian ini meliputi oven (WTB Binder, Jerman), *chamber* KLT (Merk, Jerman), perkolator, penangas air, timbangan, plat KLT (Merk, Jerman), *Infra Red MoistureBalance*, lampu UV 254 nm dan 366 nm, krus porselen, mikroskop, jangka sorong, mesin pencetak tablet *Single Punch Hanseatan* (RRC), timbangan analitis (Sartorius tipe Al-500, Jerman); mesin cetak tablet *single punch* (model TDT, Shanghai, China); alat uji kekerasan tablet (Schleuniger tipe 6 D-30, Jerman); alat uji kerapuhan tablet (Erweka tipe TA-3, Jerman).

2.1. Pembuatan Simplisia Rimpang Jahe Merah

Rimpang jahe merah segar dibersihkan dari kotoran, tanah dan lain-lain. Kemudian dicuci dengan air bersih, setelah itu ditiriskan untuk membebaskan sisa air yang menempel pada rimpang. Setelah bersih kemudian rimpang dipotong-potong, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan (tidak boleh di jemur dengan sinar matahari langsung, karena akan mengakibatkan senyawa aktif dalam tanaman menguap). Setelah irisan kering, jahe ditumbuk halus dan diayak dengan pengayak mesh 4/18 (Anonim,1985).

2.2. Pembuatan Ekstrak Rimpang Jahe Merah

Larutan yang digunakan untuk mengekstraksi jahe merah adalah alkohol 70%. Ekstrak diperoleh dengan cara perkolasi, cara pembuatannya sebagai berikut. Ditimbang serbuk rimpang jahe merah sejumlah 500 g, dimasukkan dalam suatu bejana, dibasahi dengan larutan penyari sebanyak 170 ml, kemudian bejana ditutup, dan didiamkan selama 3 jam. Kemudian dipindahkan sedikit demi sedikit ke dalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, dituangi cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes, dan di atas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, tutup perkolator, biarkan selama 24 jam. Cairan dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 mL/menit, dan ditambahkan secara berulang-ulang cairan penyari secukupnya, sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari di atas simplisia. Hal tersebut dilakukan hingga, jika 500 mg perkolat yang keluar terakhir diuapkan, tidak meninggalkan sisa (Anonim,1979). Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pada suhu tidak lebih dari 50°C, hingga konsistensi yang dikehendaki. Kemudian, ditambahkan aerosil kedalam ekstrak kental hingga ekstrak kental menjadi serbuk.

Tabel I. Formula Tablet EffervescentEkstrak Rimpang Jahe Merah

Bahan	Formula (mg)			
	I	II	III	IV
Ekstrak jahe merah	225	225	225	225
Natrium bikarbonat	220	220	220	220
Natrium sitrat	80	80	120	120
Asam fumarat	80	120	80	120
Laktosa monohidrat	155	155	155	155
PVP K-30	20	20	20	20
Aspartam	10	10	10	10
Natrium benzoat	1	1	1	1
Na lauril sulfat	9	9	9	9

2.3. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Rimpang Jahe Merah

Dalam percobaan ini dibuat empat formula tablet dengan tingkat rendah natrium sitrat dan asam fumarat adalah 80 mg dan tingkat tinggi adalah 120 mg. Setiap formula akan dibuat tiga *batch* masing-masing 300 tablet. Bobot tablet yang dihasilkan berkisar antara 800 – 880 mg. Formula tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah dapat dilihat pada Tabel I.

2.4. Pengamatan Sifat Fisis Granul dan Tablet

Uji sifat fisis granul yang dilakukan adalah kelembaban granul, waktu alir, sudut diam, dan *Carr's index*.Uji sifat fisis tablet meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan tablet, dan uji waktu larut tablet.

2.5. Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan analisis dari hasil pengamatan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah dengan sumber asam natrium sitrat dan asam fumarat dengan pendekatan teoritis dan pendekatan statistik.

Pendekatan teoritis dilakukan terhadap mutu tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah meliputi keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, dan waktu melarut tablet *effervescent*. Pendekatan statistik dilakukan dengan uji varian (ANAVA) pada tingkat signifikansi $p < 0,05$.

Pendekatan statistik untuk desain optimasi adalah program statistik *Design Expert* (Stat Ease, Inc - Minneapolis). Berdasarkan desain faktorial, dapat ditentukan persamaan polinomial dan *contour plot* yang dapat digunakan untuk menentukan proporsi pasangan faktor yang menghasilkan respon yang diinginkan. Dalam penelitian ini respon yang ditentukan adalah kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu larut. Formula optimum ditentukan berdasarkan daerah optimum *superimposed contour plot*.

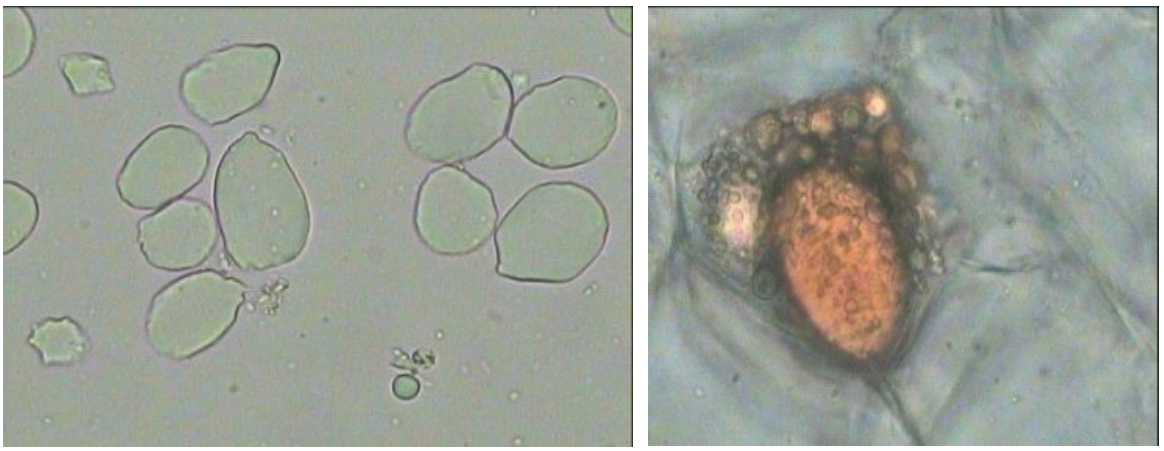
3. Hasil dan Pembahasan

Pengamatan makroskopis rimpang jahe merah *(Zingiber officinale* Roxb. *var rubrum)*dan pengamatan mikroskopis rimpang jahe merah dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3 dan pada Tabel II.

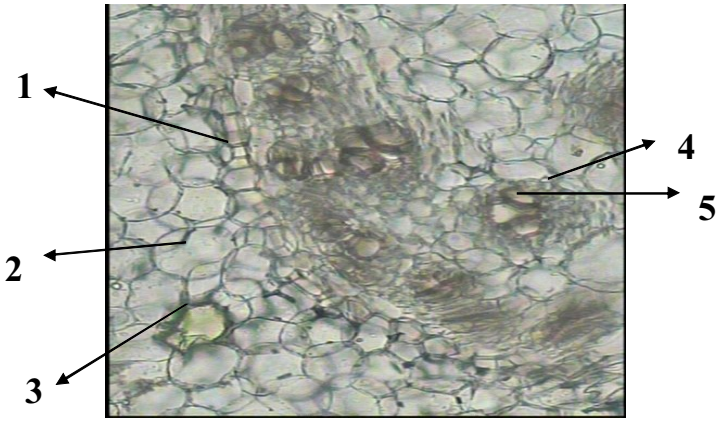
3.1. Hasil Uji Mutu Simplisia

Hasil uji mutu simplisia rimpang jahe merah dapat dilihat pada Tabel III. Pengamatan organoleptis ekstrak rimpang jahe merah dapat dilihat pada Tabel IV. Hasil

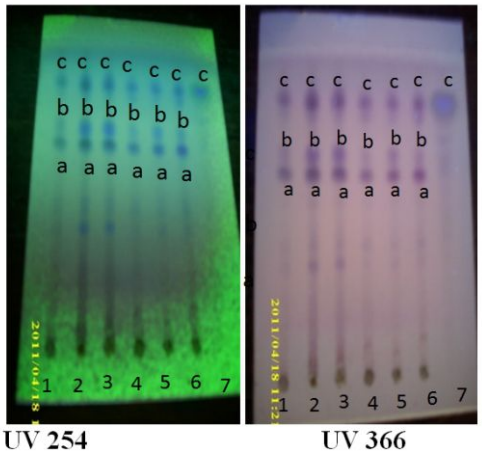
Gambar 1. Makroskopis rimpang jahe merah *(Zingiber officinale* Roxb*. var rubrum)*



Gambar 2. (a). Amylum yang terdapat pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roxb.*var rubrum*); (b) Sel minyak yang terdapat pada parenkim



Gambar 3. Penampang melintang rimpang jahe merah. Keterangan : 1. Endodermis; 2. Parenkim; 3. Sel minyak; 4. Berkas pembuluh; 5. Serabut Sklerenkim.



Gambar 4. Hasil KLT rimpang jahe merah dengan fase gerak toluen : etil asetat : aseton (6:3:1) dan penampak noda anisaldehid asam sulfat. Keterangan dari hasil KLT pada Gambar 4, dapat dilihat pada Tabel VI.

Tabel II. Pengamatan Makroskopis Rimpang Jahe Merah (6)

Hasil Pengamatan	Pustaka	Keterangan
Bentuk rimpang bulat kecil, panjang membulat	Bentuk rimpang bulat kecil, panjang membulat	Sesuai
Kulit rimpang berwarna cokelat kemerahan	Kulit rimpang berwarna cokelat kemerahan	Sesuai
Bagian bawah lapisan kulit berwarna merah ungu	Bagian bawah lapisan kulit berwarna merah ungu	Sesuai

Tabel III. Hasil Uji Mutu Simplisia (6)

No	Analisis	Hasil analisis	Persyaratan umum	Keterangan
1	Susut pengeringan	7,9%	< 10%	MS
2	Kadar Abu Serbuk	4,6%	< 5%	MS
3	Kadar Sari larut air	17,6%	>15,6%	MS
4	Kadar Sari Larut etanol	6,3%	>4,3%	MS

MS : memenuhi syarat

Tabel IV. Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kental Rimpang Jahe Merah*(Zingiberofficinale* Roxb. *var Rubrum)*

Organoleptis	Pengamatan
Bentuk	Pasta
Warna	Cokelat
Bau	Aromatis
Rasa	Pedas

Tabel V. Hasil Uji Mutu Ekstrak Rimpang Jahe Merah

Analisis	Hasil analisis	Persyaratan umum	Pustaka
Susut pengeringan	8,5%	< 10%	Anonim, 1978
Kadar Abu	4,74%	< 5%	
Randemen ekstrak	15,411%		

uji mutu ekstrak rimpang jahe merah *(Zingiber officinale* Roxb. *var rubrum)* dibandingkan dengan literatur, terlihat pada Tabel V.

3.2. Hasil Pengamatan Kromatografi Lapis Tipis

Gambar hasil KLT rimpang jahe merah dengan fase gerak toluen : etil asetat : aseton (6:3:1) dan penampak noda anisaldehid asam sulfat dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel VI.

3.3.Hasil Uji Mutu Granul

Sebelum granul dicetak menjadi tablet, dilakukan pemeriksaan mutu fisik granul yang meliputi kelembaban granul, waktu alir, sudut diam, dan *Carr's index*. Hasil uji mutu fisik granul dapat dilihat pada Tabel VII.

Tabel VI. Hasil KLT Rimpang Jahe Merah berdasarkan Gambar 4

No.	Sampel yang diamati	UV 254			UV 366		
		Noda	Rf	Warna	Noda	Rf	Warna
1	Ekstrak kering	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Ungu
2	Ekstrak kental	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,6875	Ungu
3	Formula I	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Ungu
4	Formula II	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Ungu
5	Formula III	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Ungu
6	Formula IV	a	0,60	Lembayung	a	0,60	Ungu
		b	0,6875	Biru lembayung	b	0,6875	Ungu
		c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Ungu
7	Eugenol	c	0,8125	Biru lembayung	c	0,8125	Biru

Tabel VII. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Effervescent

Mutu fisik yang diuji	F (I)	F (II)	F (III)	F (IV)	Persyaratan
Kelembaban granul *(Mouisture Content)* (%)	3,12±0,07	3,20±0,06	3,25±0,15	3,34±0,13	3-5% (7)
Waktu Alir (detik)	8,34±0,13	8,60±0,11	9,30±0,20	9,53±0,51	Tidak lebih dari 10 detik (8)
Sudut Diam (derajat)	26,08±0,33	28,28±0,11	28,59±0,13	29,40±0,10	25°-30° (baik) (3)
Carr's index(%)	8,96±0,05	9,00±0,002	8,99±0,003	9,99±0,004	5 – 15% (baik sekali) (9)

3.4. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Effervescent

Hasil uji keseragaman bobot tablet effervescent ekstrak rimpang jahe merah dapat dilihat pada Tabel VIII.Semua formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot dimana tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A (5 %) dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan dari kolom B (10 %).

Tabel VIII. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet *Effervescent*

Formula	Rata-rata Keragaman Bobot Tablet (%) ±SD
I	784 ± 7,43
II	839 ± 6,22
III	838 ± 5,72
IV	879 ± 6,06

3.5. Kekerasan tablet

Uji ini dilakukan untuk menggambarkan ketahanan tablet terhadap tekanan, goncangan maupun pengikisan selama proses produksi, pengemasan transportasi ataupun distribusi. Hasil uji kekerasan tablet *effervescent* rimpang jahe merah menunjukkan bahwa Semua formula di atas memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang baik yaitu 4 – 8 kgf (Lieberman, Lachman & Schwartz,1989). Berdasarkan data kekerasan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah diperoleh persamaan polinomial seperti pada persamaan (1).

$$Y=6,62+0,062X_A+0,097X_B+0,053X_AX_B \quad \text{.....(1)}$$

Y adalah respon kekerasan (Kp), X_A adalah nilai dari konsentrasi natrium sitrat, X_B adalah nilai dari konsentrasi asam fumarat, dan X_AX_B adalah nilai dari interaksi natrium sitrat dan asam fumarat. Dari persamaan (1) diperoleh *contour plot* seperti pada Gambar 5.

Berdasarkan analisis ANAVA dari *design expert*, diketahui bahwa konsentrasi natrium sitrat, asam fumarat dan interaksi natrium sitrat dan asam fumarat tidak memberikan efek yang signifikan pada kekerasan tablet effervescent ekstrak rimpang jahe merah. Nilai F_{hitung}adalah 2,03; 4,9; dan 5,32, yang lebih besar dari $F_{0,05}$ (1,8) = 5,32, berturut-turut untuk faktor konsentrasi natrium, faktor konsentrasi asam fumarat, dan interaksi kedua faktor. Konsentrasi natrium sitrat, asam fumarat dan interaksi antara keduanya akan memberikan pengaruh positif yaitu akan menaikkan kekerasan tablet ditandai dengan nilai koefisien pada persamaan polinomial secara berturut-turut 0,062; 0,097; dan 0,053.

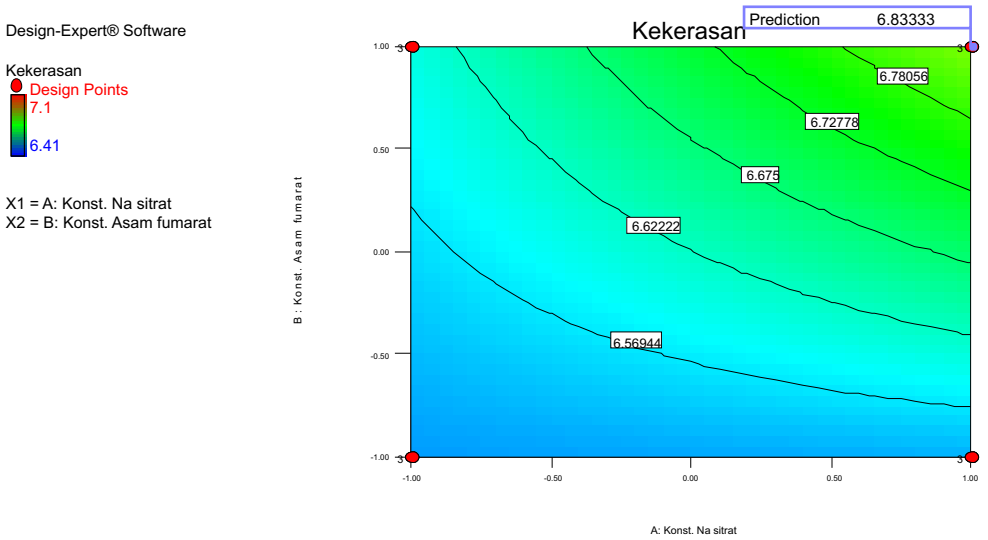
3.6. Kerapuhan Tablet

Kerapuhan menggambarkan kekuatan tablet yang berhubungan dengan kekuatan ikatan partikel pada bagian tepi atau permukaan tablet. Hasil uji kerapuhan tablet *effervescent* rimpang jahe merah menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu <1% (Banker & Anderson,1994).

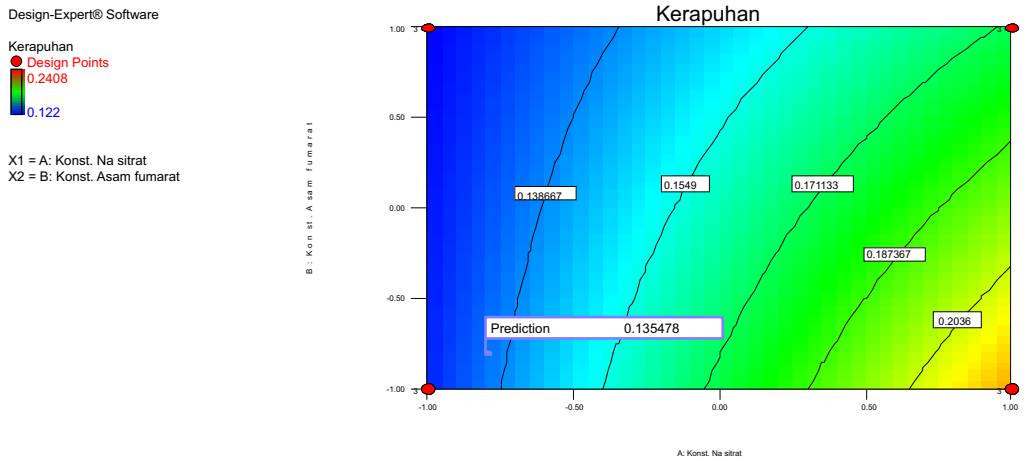
Berdasarkan data kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah

Tabel IX. Karakterisasi Mutu Fisik Tablet

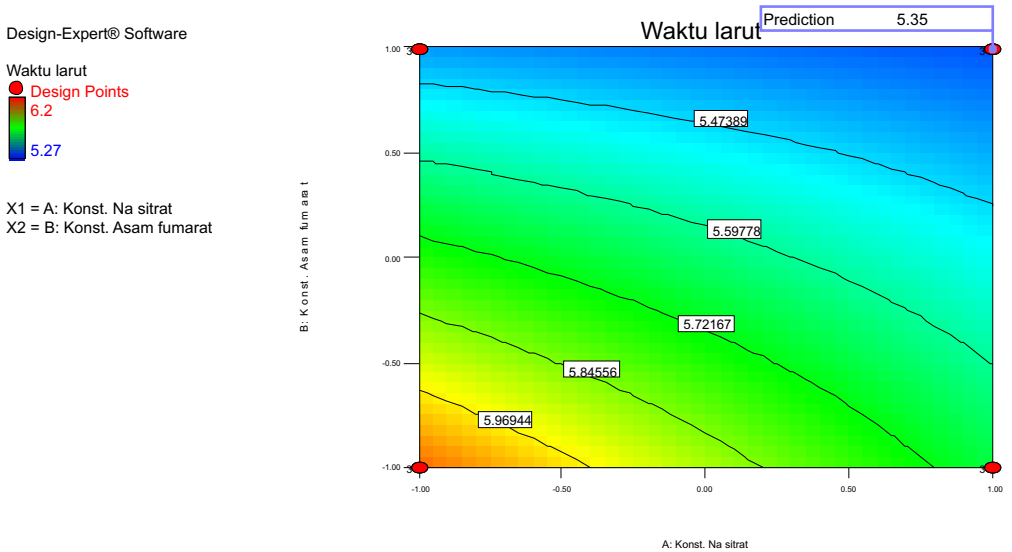
Formula	Rata-rata Kekerasan Tablet (kgf) ± SD	Rata-rata Kerapuhan Tablet (%) ± SD	Rata-rata Waktu Hancur Tablet (menit) ± SD
I	6,52 ± 0,11	0,13 ± 0,0001	6,10 ± 0,10
II	6,61 ± 0,11	0,12 ± 0,0004	5,42 ± 0,11
III	6,53 ± 0,06	0,22 ± 0,0355	5,68 ± 0,30
IV	6,83 ± 0,25	0,17 ± 0,0014	5,35 ± 0,07



Gambar 5.*Contour plot* kekerasan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah



Gambar 6.*Contour plot* kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah



Gambar 7.*Contour plot waktu larut tablet effervescent ekstrak rimpang jahe merah*

diperoleh persamaan polinomial seperti pada persamaan (2).

$Y = 0,16 + 0,036\ X_A - 0,013\ X_B - 0,011\ X_AX_B$.....(2)

Y adalah respon kerapuhan tablet (%), X_A adalah nilai dari konsentrasi natrium sitrat, X_B adalah nilai dari konsentrasi asam fumarat, dan X_AX_B adalah nilai interaksi konsentrasi natrium sitrat dan asam fumarat. Dari persamaan (2) diperoleh *contour plot* seperti pada Gambar 6.

Berdasarkan analisis ANAVA dari *design expert*, diketahui baik konsentrasi natrium sitrat, dan konsentrasi asam fumarat, memberikan efek yang signifikan pada kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah dengan nilai F_{hitung} 48,24 $>F_{0,05}$ (1,8) = 5,32 untuk konsentrasi natrium sitrat dan nilai $F_{hitung} = 6,45>F_{0,05}$ (1,8) = 5,32 untuk konsentrasi asam fumarat, sedangkan interaksi konsentrasi natrium sitrat dan konsentrasi asam fumarat tidak memberikan efek yang signifikan dengan nilai F_{hitung} 4,35 < $F_{0,05}$ (1,8) 5,32.

Konsentrasi natrium sitrat memberikan pengaruh positif, yaitu meningkatkan kerapuhan tablet yang ditandai dengan nilai koefisien 0,036. Hal ini dapat dikarenakan fragmentasi yang terjadi pada natrium sitrat sehingga saat natrium sitrat terkena tekanan saat pencetakan tablet, ukuran natrium sitrat akan menjadi lebih kecil (*fine*). *Fine* yang terbentuk banyak sehingga akan membuat tablet keras pada bagian dalam, namun akan rapuh pada bagian luar, sedangkan konsentrasi asam fumarat memberikan pengaruh negatif terhadap kerapuhan tablet *effervescent*, yaitu menurunkan kerapuhan tablet yang ditandai dengan nilai koefisien – 0,013. Hal ini sejalan dengan hasil yang didapat pada respon kekerasan, bahwa asam fumarat dapat meningkatkan kekerasan tablet yang secara otomatis akan menurunkan kerapuhan tablet, sedangkan interaksi antara konsentrasi natrium sitrat dan asam fumarat dapat memberikan pengaruh negatif yaitu menurunkan kerapuhan tablet yang ditandai dengan nilai koefisien – 0,011.

3.7. Waktu Larut

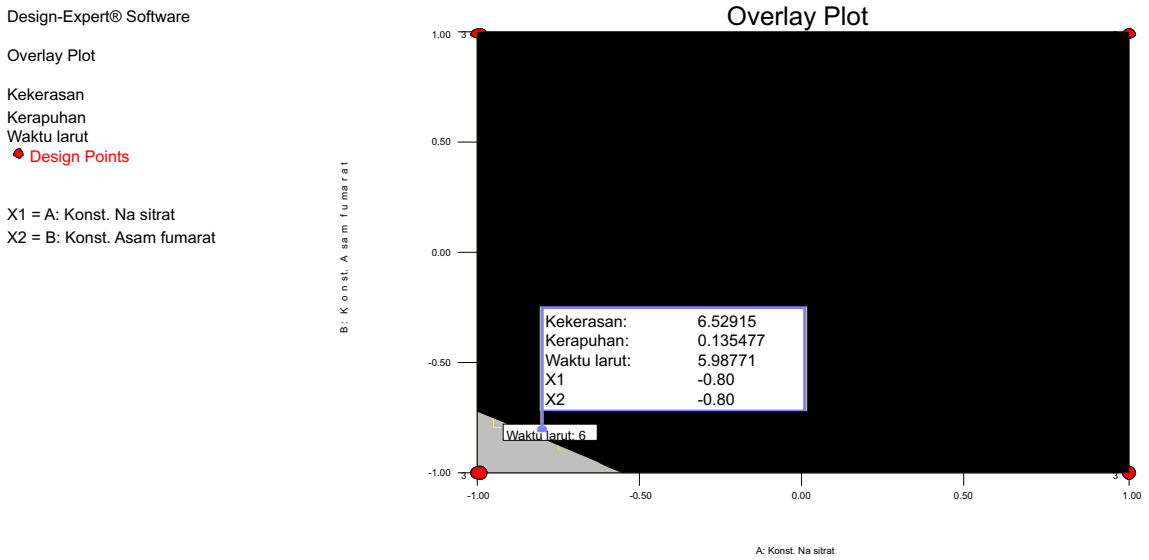
Waktu larut berhubungan erat dengan kemampuan tablet *effervescent* untuk melarut secara cepat dalam air sebelum tablet tersebut diminum. Semua tablet *effervescent* dapat larut baik dalam rentang waktu 5-6 menit. Pada umumnya waktu larut tablet *effervescent* adalah 1-2 menit(Lieberman, Lachman & Schwartz,1989).

Berdasarkan data waktu larut tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah diperoleh persamaan polinomial seperti pada persamaan (3).

$Y = 5,63 - 0,12X_A - 0,25\ X_B + 0,087\ X_AX_B$.....(3)

Y adalah respon waktu larut (menit), X_A adalah nilai konsentrasi natrium sitrat, X_B adalah nilai dari konsentrasi asam fumarat, dan X_AX_B adalah nilai dari interaksi konsentrasi natrium sitrat dan konsentrasi asam fumarat. Dari persamaan (3) diperoleh *contour plot* seperti pada Gambar 7.

Berdasarkan analisis ANAVA dari *design expert*, diketahui bahwa konsentrasi natrium sitrat memberikan pengaruh yang signifikan dengan nilai $F_{hitung} = 6,04>F_{0,05}$ (1,8) = 5,32, begitu juga dengan konsentrasi asam fumarat, memberikan efek yang signifikan pada waktu hancur tablet effervescent ekstrak jahe merah dengan nilai F_{hitung} = $26,58>F_{0,05}$ (1,8) = 5,32, sedangkan interaksi natrium sitrat dan asam fumarat memberikan efek yang tidak signifikan pada waktu hancur tablet effervescent ekstrak jahe merah dengan nilai $F_{hitung} = 3,15<F_{0,05}$ (1,8) = 4,07. Konsentrasi natrium sitrat dan konsentrasi asam fumarat memberikan respon negatif terhadap waktu larut tablet *effervescent* yang ditandai dengan koefisien bernilai – 0,12 dan – 0,25 yang berarti dapat mempercepat waktu larut tablet *effervescent*, hal ini karena keduanya memiliki sifat sebagai sumber asam yang merupakan komponen penting dalam pembuatan tablet *effervescent* sehingga mempercepat waktu larut tablet *effervescent*, sedangkan interaksi antara natrium sitrat dan asam fumarat memberikan respon positif, dengan nilai koefisien 0,087.



Gambar 8. *Superimposed counter plot* dari ketiga respon pada tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah

Contour plot dari masing-masing respon kemudian ditumpang tindihkan (*superimposed),* maka akan didapat daerah optimum dengan sifat tablet yang diinginkan seperti Gambar 8.

Berdasarkan daerah berwarna hitam pada *Superimposed Contour plot* tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe merah maka dapat dipilih formula optimum, yaitu formula yang menggunakan kombinasi natrium sitrat 80 mg dan asam fumarat 80 mg yang akan memberikan respon teoritis untuk kekerasan tablet 6,529 kgf, kerapuhan tablet 0,1354 %, dan waktu hancur tablet 5,98 menit. Alasan pemilihan formula optimum ini karena formula ini dapat menghasilkan tablet yang memiliki kekerasan yang baik dan tidak mudah rapuh tetapi akan larut saat tablet dilarutkan dalam air.

4. Kesimpulan

Konsentrasi natrium sitrat dan asam fumarat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan tablet *effervescent*, sedangkan konsentrasi natrium sitrat dan konsentrasi asam fumarat berpengaruh secara signifikan terhadap kerapuhan dan waktu larut tablet *effervescent.* Namun, interaksi antara natrium sitrat dan asam fumarat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan, kerapuhan, dan waktu larut tablet *effervescent* ekstrak jahe merah.

Formula optimum tablet *effervescent* yang diperoleh yaitu natrium sitrat 80 mg dan asam fumarat 80 mg dengan respon kekerasan tablet 6,529 kgf, kerapuhan tablet 0,1354 %, dan waktu hancur tablet 5,98 menit.

Daftar Pustaka

Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, jilid III, Jakarta.

Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, (21 April 2009), *Jahe Merah sebagai Obat Iternatif Kesehatan,* (Online), http://www.jahemerahsebagaiobatalternatifkesehatan.com. (22 Oktober 2010).

Banker, G.S. and Anderson, N.R., 1994. Tablet. Dalam: Lachman, L, Lieberman, H.A., Kanig, J.L., (Eds.) *Teori dan Praktek Farmasi Industri,* (Suyatmi, penerjemah) Edisi 3. Universitas Indonesia, Jakarta.

Lieberman, H.A., Lachman, L., Schwartz, J.B., 1989, *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablet*, Vol. 1, 2nd edition, Marcell Dekker, New York.

Wikipedia, (2 Mei 2010), *Jahe*, (online), http://www.wikipedia.com, (15 September 2010).