

FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum L.*) DENGAN VARIASI PEMANIS MANITOL DAN LAKTOSA

Devi Nisa Hidayati¹⁾, Lusyana Setiawati Marwan¹⁾, Mufrod²⁾

¹⁾ Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang

²⁾ Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada

INTISARI

Daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) digunakan secara tradisional oleh masyarakat sebagai obat sariawan. Bakteri merupakan salah satu penyebab sariawan. Flavonoid pada daun kemangi memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Penggunaan daun kemangi secara alami dirasa kurang praktis sehingga perlu dibuat bentuk sediaan yang lebih acceptable misal tablet hisap. Acceptability sangat dipengaruhi oleh rasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pemanis manitol dan laktosa dari formulasi tablet hisap ekstrak daun kemangi terhadap sifat fisik dan tingkat penerimaan rasa konsumen.

Ekstrak daun kemangi dibuat secara maserasi menggunakan etanol 70%. Tablet hisap dibuat dalam 5 formula berdasarkan variasi manitol dan laktosa yaitu FI (100%:0%), FII (75%:25%), FIII (50%:50%), FIV (25%:75%), dan FV (0%:100%) dan dibuat dengan metode granulasi basah. Granul yang diperoleh diuji sifat fisik meliputi kecepatan alir, sudut diam, dan pengetapan. Tablet yang diperoleh diuji sifat fisik meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu melarut, uji tanggap rasa, dan uji zat aktif dengan metode KLT. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji ANAVA satu jalan dan uji Kruskal Wallis, kecuali tanggap rasa dianalisis secara deskripsi

Hasil penelitian menunjukkan semua formula mampu menghasilkan tablet hisap yang memenuhi syarat kualitas. Tablet hisap yang paling diterima oleh responden adalah formula I.

Kata kunci: daun kemangi, tablet hisap, manitol, laktosa

ABSTRACT

*Holy basil leaves (*Ocimum sanctum L.*) traditionally used by the people as a stomatitis aphthosa medication. Bacteria could cause stomatitis aphthosa. Flavonoids in holy basil leaves had antibacterial activity. The usage of holy basil leaves traditionally were not practice so formulated more acceptable such lozenges. Acceptability is influenced by a taste. This study aims was to determine sweeteners variations which is mannitol and lactose from the lozenges formulation of holy basil leaves extract on the physical properties and the level of consumer acceptance taste.*

Holy basil leaves extract made by maceration method using 70% ethanol. Lozenges made within 5 based on the variation concentration of mannitol and lactose are FI (100%:0%), FII (75%:25%), FIII (50%:50%), FIV (25%:75%), dan FV (0%:100%) and manufactured by wet granulation method. The granules obtained were tested for physical properties include flowability, angle of repose, and compressibility. The tablets obtained were tested for physical properties including weight uniformity, hardness, friability, dissolve time, responsive taste test, and the active substance with TLC methods. The data obtained were analyzed statistically using one way ANOVA and Kruskal Wallis, except acceptability taste analyzed descriptively.

The results showed that all formulas provide lozenges which conform the quality specification. Lozenges most accepted by the respondents was formula I.

Keywords: holy basil leaves, lozenges, mannitol, lactose

PENDAHULUAN

Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri (Goyal and Kaushik, 2011) dan untuk pengobatan sariawan (Sudarsono dkk., 2002). Kandungan flavonoid dalam daun kemangi dapat menghambat aktivitas *Staphylococcus aureus* (Ali and Dixit, 2012) yang merupakan salah satu bakteri penyebab sariawan (Jawetz *et al.*, 1991). Penggunaan daun kemangi oleh masyarakat secara langsung dalam keadaan segar dinilai kurang praktis. Tablet hisap adalah salah satu pengembangan yang dapat dilakukan karena lebih praktis dan mudah dalam penggunaan maupun penyimpanannya.

Parameter yang perlu diperhatikan pada formulasi tablet hisap selain dosis adalah rasa, yang merupakan sifat untuk dapat diterima di masyarakat. Manitol dan laktosa biasa digunakan dalam formulasi farmasi sebagai pemanis untuk menutupi rasa pahit dari ekstrak daun kemangi. Manitol memberikan rasa manis semanis gula dan 50% manis sukrosa, efek dingin saat larut dalam mulut, relatif tidak higroskopis, dan panas larutannya negatif (Rowe *et al.*, 2006). Manitol merupakan gula paling mahal dan memiliki sifat alir yang kurang baik (Banker and Anderson, 1986). Laktosa merupakan bahan pengisi yang paling banyak digunakan dalam formulasi tablet, bersifat inert, tidak higroskopis, dan harga relatif murah (Rowe *et al.*, 2006). Laktosa merupakan gula susu yang tingkat kemanisannya rendah (Sheth *et al.*, 1980). Kombinasi manitol dan laktosa diharapkan dapat menghasilkan tablet hisap dengan sifat fisik yang memenuhi persyaratan meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, dan uji waktu larut.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun kemangi, etanol 70%, avicel pH 101, manitol, laktosa, amillum manihot, aquadest, dan magnesium stearat, silika gel F254, butanol, asam asetat glasial, kuersetin, dan amonia.

Alat yang digunakan adalah oven (Memmert), blender (National), bejana maserasi, waterbath, neraca elektrik (Mettler toledo), kompor listrik (Cimarec), moisture balance (Mettler toledo), seperangkat alat uji daya lekat, viskosimeter rion (VT-04 F), stopwatch digital, ayakan nomor 16, 18 dan 30 mesh, pengukur waktu alir dan sudut diam, volumenometer (Erweka), mesin cetak tablet single punch (Korsch), hardness tester (Erweka), friabilator (Erweka), bejana kromatografi, lampu UV 254 nm dan 366 nm, alat-alat gelas (Pyrex).

Cara Kerja

Tanaman kemangi diperoleh dari daerah perumahan candi pawon, Semarang, Jawa Tengah. Tanaman dipanen saat sudah berbunga penuh dan sudah mulai pembentukan biji serta daun-daun bagian bawah sudah mulai berubah warna menjadi kekuningan (Hadipoentyanti dan Wahyuni, 2008). Daun dicuci dan dikeringkan dengan pemanasan sinar matahari.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi, dari jumlah serbuk 1 kg. Serbuk daun kemangi sebanyak 500 mg dimasukkan dalam bejana maserasi kemudian direndam dengan 3,75 L etanol 70% selama tiga hari, maka diperoleh maserat (1), kemudian disaring dan ampas direndam kembali dengan 1,25 L etanol 70% selama dua hari hingga diperoleh maserat (2). Maserat (1) dan (2) dicampur dan disimpan dalam wadah tertutup.

Maserat kemudian dipekatkan dengan waterbath suhu 50°C. Proses penguapan dilakukan hingga diperoleh ekstrak kental kemudian dihitung rendemennya sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot serbuk simplisia}} \times 100\%$$

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian diuji spesifikasi meliputi pemeriksaan organoleptis, susut pengeringan, daya lekat, dan viskositas.

Formulasi

Tabel I. Formula Tablet Hisap Ekstrak Daun Kemangi dengan Variasi Pemanis Manitol dan Laktosa

Bahan	Formula (mg)				
	I	II	III	IV	V
Ekstrak kental + avicel PH 101 (2:1)	150	150	150	150	150
Manitol	812	609	406	203	0
Laktosa	0	203	406	609	812
Mucilago amili 10%	18	18	18	18	18
Mg stearat	20	20	20	20	20
Bobot total	1000	1000	1000	1000	1000

Keterangan

F I : Bahan pemanis manitol 100%

F II : Bahan pemanis manitol 75% : laktosa 25%

F III : Bahan pemanis manitol 50% : laktosa 50%

F IV : Bahan pemanis manitol 25% : laktosa 75%

F V : Bahan pemanis laktosa 100%

Pembuatan Tablet Hisap dengan Metode Granulasi Basah

Ekstrak kering, manitol, laktosa, dicampur dan ditambahkan mucilago amillum manihot, dihomogenkan sampai terbentuk massa granul yang baik. Penambahan mucilago pada tiap formula dibuat tetap sebagai variabel terkendali. Massa granul basah dilewatkan pada ayakan 16 mesh, dikeringkan pada suhu 600C sampai kering. Granul yang sudah kering selanjutnya diayak dengan ayakan nomor 18 (Ansel, 1999).

Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

a. Kecepatan alir

Granul 100 gram ditempatkan pada corong alat pengukur waktu alir. Granul yang baik memiliki waktu alir kurang dari 10 detik (Fudholi, 1983).

b. Sudut diam

Granul 100 gram dimasukkan ke dalam alat. Diameter dan tinggi kerucut granul yang terjadi dicatat sebagai data, besar sudut diam granul dihitung dengan persamaan:

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

α = sudut diam

h = tinggi kerucut

r = jari-jari kerucut

Sudut diam antara 25-45° menunjukkan sifat alir granul yang baik (Wadke and Jacobson, 1980).

c. Pengetapan

Granul dimasukkan pada gelas ukur volume 100 ml (Vo). Gelas ukur ditempatkan pada volumenometer. Volume yang ditunjukkan setelah uji pengetapan dicatat sebagai (Vt).

Granul yang baik memiliki indeks pengetapan tidak lebih dari 20% (Fiese and Hagen, 1989).

Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Hisap

a. Keseragaman bobot

Tablet ditimbang sebanyak 20 lalu dihitung bobot rata-ratanya. Jika tidak ada satu tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 5% dan 10% dari bobot rata-ratanya maka bobot tablet dikategorikan seragam (DepKes RI, 1979).

b. Kekerasan

Pemeriksaan kekerasan tablet menggunakan hardness tester. Kekerasan tablet hisap yang baik adalah 7 kg sampai 14 kg (Cooper and Gunn, 1975).

c. Kerapuhan

Tablet sejumlah 20 buah dibebaskan kemudian ditimbang yang dinyatakan sebagai W0. Tablet dimasukkan ke dalam friabilator kemudian dibebaskan debukan lagi dan ditimbang yang kemudian dinyatakan W1. Kerapuhan tablet tidak boleh lebih 1% (Mohrle, 1989).

d. Waktu melarut

Tablet hisap biasanya melarut kurang dari 30 menit di dalam mulut (Banker and Anderson, 1986). Uji waktu larut dilakukan secara langsung oleh responden dengan memasukkan tablet ke dalam mulut dan ditunggu hingga habis. Waktu yang diperlukan untuk melarut sampai habis dicatat.

e. Tanggap rasa

Uji tanggap rasa dilakukan terhadap 20 orang dengan metode kuisioner. Nilai tanggap rasa diberi rentang antara 1-5 (Hadi, 2004).

f. Uji Kromatografi Lapis Tipis

Uji KLT menggunakan fase diam, fase gerak, pembanding, dan reagen untuk deteksi bercak dalam pemeriksaan senyawa flavonoid sebagai berikut (Markham, 1988):

Fase diam : Silika gel F254
Fase gerak : Butanol : asam asetat : air
(4 : 1 : 4)
Pembanding : Kuersetin
Pendeteksi : Uap ammonia

Analisis Data

1. Pendekatan deskripsi

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskripsi yaitu membandingkan dengan pustaka.

2. Pendekatan statistik

Data uji sifat fisik tablet hisap yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji ANAVA satu jalan dengan taraf kepercayaan 95%, dilanjutkan uji Tukey. Data yang tidak homogen dan tidak terdistribusi normal, dianalisis secara statistik nonparametrik menggunakan uji Kruskal Wallis dilanjutkan uji Mann-Whitney.

HASIL PENELITIAN

Hasil Determinasi Tanaman Kemangi

Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan kebenaran mengenai tanaman yang akan digunakan pada penelitian. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kemangi (*Ocimum sanctum L.*).

Hasil Pembuatan Serbuk Daun Kemangi

Daun kemangi dicuci dengan air mengalir bertujuan untuk membersihkan kotoran yang melekat. Metode pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air sehingga terbebas dari reaksi enzimatik dan pertumbuhan kapang (Gunawan dan Mulyani, 2004). Pengeringan dengan ditutup kain hitam untuk mengurangi kerusakan zat aktif akibat sinar matahari (Anggrahini dkk., 2007). Pengubahan bentuk simplisia menjadi serbuk bertujuan untuk memperluas permukaan bahan baku sehingga zat aktif yang diinginkan dapat tersari lebih mudah (Voigt, 1984).

Hasil Ekstrak Daun Kemangi

Delapan kilogram daun kemangi basah menghasilkan serbuk simplisia kering sebanyak 1,14 kg. Serbuk yang digunakan untuk penelitian sebanyak 1 kg, kemudian dimaserasi menggunakan etanol 70%. Ekstrak kental yang didapat sebesar 160,25 gram dengan rendemen 16,03%. Pembuatan ekstrak kental bertujuan untuk menghilangkan pelarut sehingga ekstrak yang diperoleh hanya terdiri dari zat aktif yang berasal dari daun kemangi (Voigt, 1984).

Hasil Pemeriksaan Ekstrak Kental Daun Kemangi

Pemeriksaan ekstrak kental daun kemangi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas ekstrak yang didapatkan (Voigt, 1984).

a. Hasil pemeriksaan organoleptis

Karakteristik ekstrak daun kemangi dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Karakteristik Ekstrak Daun Kemangi

Parameter organoleptik	Deskripsi
Warna	Hitam kehijauan
Bau	Khas
Rasa	Pahit
Konsistensi	Kental dan Lengket

b. Hasil daya lekat

Semakin kental atau pekat konsistensi dari ekstrak, maka waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua obyek gelas menjadi semakin lama (DepKes RI, 1979). Hasil uji daya lekat ekstrak kental daun kemangi adalah $21,23 \pm 0,30$

c. Hasil viskositas

Viskositas adalah ukuran ketahanan suatu zat cair untuk mengalir. Alat yang digunakan pada uji viskositas ini adalah viskosimeter elektrik (Rion) (DepKes RI, 1979). Hasil penelitian didapatkan viskositas ekstrak daun kemangi sebesar 9 dPa.s (P).

d. Hasil susut pengeringan

Hasil pengeringan ekstrak sebesar $10,42 \pm 0,67\%$. Hasil tersebut sudah memenuhi persyaratan yaitu susut pengeringan ekstrak kental kurang dari 30% (Voigt, 1984).

Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul

Hasil pemeriksaan sifat fisik granul tablet hisap ekstrak daun kemangi dengan variasi pemanismanitol dan laktosa dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Granul Ekstrak Daun Kemangi dengan Variasi Pemanis Manitol dan Laktosa

Sifat Fisik Granul		Formula				
		F I	F II	F III	F IV	F V
Kecepatan alir (detik)	\bar{X}	5,68	4,60	6,32	4,77	4,92
	SD	0,01	0,02	0,07	0,05	0,04
Sudut diam (°)	\bar{X}	26,10	25,32	26,48	25,35	25,56
	SD	0,11	0,10	0,44	0,21	0,31
Pengetapan (%)	\bar{X}	16,3	15	19,7	17,7	17
	SD	0,58	0	0,58	0,58	0

1. Kecepatan alir

Kecepatan alir granul sangat berpengaruh pada proses pengempaan. Kecepatan alir ideal untuk 100 gram granul dibutuhkan tidak lebih dari 10 detik (Fudholi, 1983). Semua granul memiliki kecepatan alir sesuai persyaratan. Kecepatan alir dipengaruhi oleh densitas granul (Banker and Anderson, 1986).

1. Sudut diam

Granul yang baik apabila sudut diam yang terbentuk 25° - 45° (Wadke and Jacobson, 1980). Sudut diam yang paling kecil adalah formula II ($25,32^{\circ} \pm 0,10$) dan

yang paling besar adalah formula III ($26,48^{\circ} \pm 0,44$). Semakin kecil sudut diam menggambarkan granul yang sferis sehingga kemampuan alirnya menjadi semakin baik (Fiese dan Hagen, 1989).

2. Pengetapan

Indeks pengetapan yang baik adalah kurang dari 20% (Fiese dan Hagen, 1989). Semua granul memiliki indeks pengetapan yang memenuhi syarat. Indeks pengetapan dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel (Marshall, 1989).

Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Hisap

Tabel IV. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Hisap Ekstrak Daun Kemangi dengan Variasi Pemanis Manitol dan Laktosa

Sifat Fisik Tablet		Formula				
		F I	F II	F III	F IV	F V
Bobot rata-rata (mg)	\bar{X}	1,019	1,003	1,018	1,028	1,020
	SD	0,009	0,019	0,013	0,007	0,012
	CV (%)	0,89	1,86	1,25	0,68	1,18
Kekerasan (mg)	\bar{X}	10,4	10,7	9,5	10,8	11,6
	SD	0,21	0,21	0,15	0,76	0,36
Kerapuhan (%)	\bar{X}	0,17	0,16	0,19	0,19	0,10
	SD	0,020	0,015	0,016	0,021	0,010
Waktu melarut (menit)	\bar{X}	7,75	7,82	7,58	10,12	11,43
	SD	0,347	0,573	0,646	0,739	1,001
Tanggap rasa	\bar{X}	3,75	2,9	2,5	2,05	1,45

1. Keseragaman bobot

Hasil perhitungan keseragaman bobot pada semua formula adalah tidak ada satu tablet yang menyimpang lebih dari 5% dan 10% dari bobot rata-ratanya, sehingga semua formula mempunyai keseragaman bobot yang memenuhi persyaratan (DepKes RI, 1979). Tablet yang baik mempunyai CV kurang dari 5%. Kelima formula menunjukkan besarnya CV kurang dari 5% berarti semua formula memenuhi persyaratan. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir campuran granul pada proses pengisian ruang kompresi (Banker and Anderson, 1986).

2. Kekerasan

Tablet hisap dimaksudkan untuk melarut perlahan di dalam mulut, oleh karena itu dibuat lebih keras dari tablet biasa. Kekerasan tablet hisap yang baik adalah 7 kg sampai 14 kg (Cooper and Gunn, 1975). Tabel 4 dapat dilihat bahwa semua tablet memenuhi syarat, yaitu dari 9,5 sampai 11,6 kg. Kekerasan tablet akan berpengaruh terhadap kerapuhan, semakin keras tablet maka semakin rendah kerapuhannya (Banker and Anderson, 1986).

3. Kerapuhan

Kerapuhan tablet menunjukkan ketahanan tablet terhadap pengikisan permukaan dan goncangan. Batas kerapuhan tablet yang masih bisa diterima adalah kurang dari 1% (Banker and Anderson, 1986). Hasil pemeriksaan kerapuhan tablet menunjukkan kelima formula memenuhi syarat. Kekerasan mempengaruhi kerapuhan, semakin tinggi kekerasan tablet maka akan semakin rendah persentase kerapuhannya (Banker and Anderson, 1986).

4. Waktu melarut

Waktu melarut adalah waktu yang menggambarkan kecepatan tablet melarut perlahan dalam mulut. Tablet hisap melarut kurang dari 30 menit (Banker and Anderson, 1986). Tabel 4 menunjukkan formula V mempunyai waktu melarut paling lama yaitu 11,43 menit sedangkan formula III mempunyai waktu melarut paling cepat yaitu 7,58 menit. Formula V mempunyai tingkat kekerasan paling tinggi sehingga mempunyai tingkat kerapuhan paling rendah dan waktu melarut paling lama, sedangkan formula III memiliki tingkat kekerasan paling rendah, tingkat kerapuhannya paling tinggi

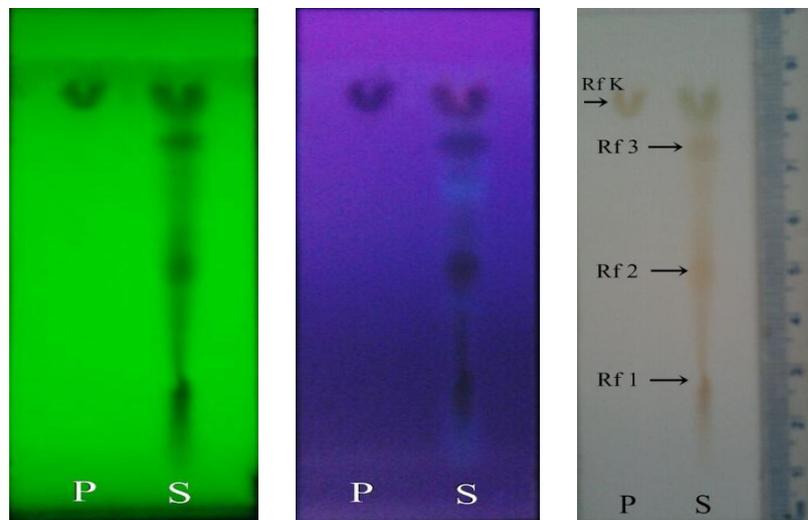
dan waktu melarutnya paling cepat (Banker *and* Anderson, 1986).

5. Tanggap rasa

Tanggap rasa dilakukan untuk menguji cita rasa tablet hisap. Parameter ini memegang peranan penting karena berkaitan langsung dengan *acceptability* terhadap konsumen. Uji tanggap rasa dilakukan terhadap 20 responden dan diperoleh hasil tablet hisap formula I merupakan tablet hisap yang memiliki rasa paling manis serta dapat diterima oleh responden.

Hasil Identifikasi Kandungan Kimia

Identifikasi dilakukan terhadap senyawa yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antibakteri dalam daun kemangi yaitu flavonoid (Ali and Dixit, 2012). Uji KLT pada tablet hisap dilakukan untuk mengetahui apakah senyawa flavonoid masih terkandung dalam tablet hisap yang telah dibuat, atau telah mengalami kerusakan dan hilang selama proses pembuatan tablet hisap. Kromatogram ekstrak daun kemangi setelah diuapi amonia dapat dilihat pada gambar 1



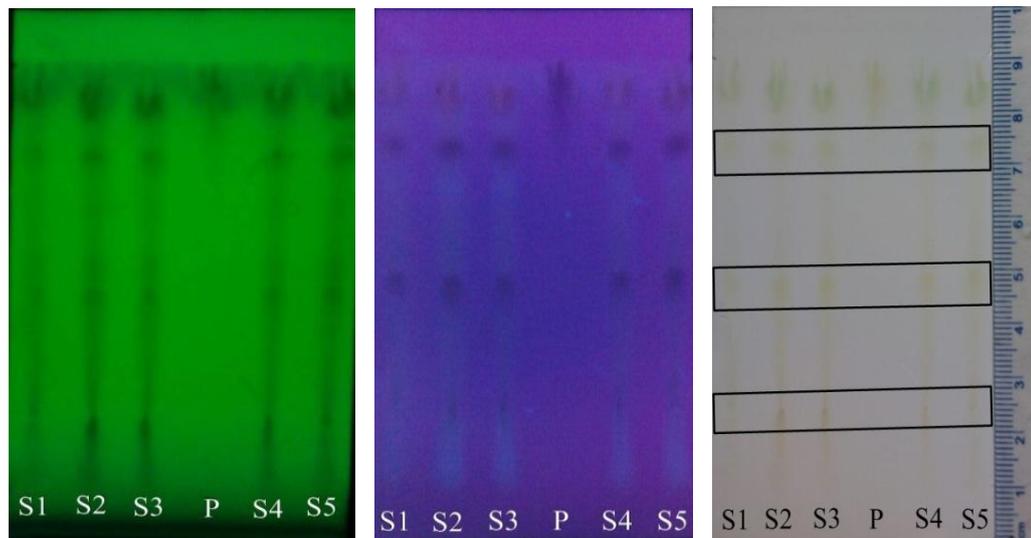
Gambar 1. Kromatogram Ekstrak Daun Kemangi Setelah Diuapi Amonia. Pengamatan pada sinar UV 254 nm (a); Pengamatan pada sinar UV 366 nm (b); Pengamatan secara visibel (c); Kuersetin (P), Ekstrak daun kemangi (S).

Fase diam: Silika gel F₂₅₄

Fase gerak: Butanol : asam asetat : air (4:1:4)

R_f flavonoid pada ekstrak etanol daun kemangi: 0,16; 0,49 dan 0,79

R_f kuersetin: 0,89



Gambar 2. Kromatogram Tablet Hisap Ekstrak Daun Kemangi Setelah Diuapi Amonia. Pengamatan pada sinar UV 254 nm (a); Pengamatan pada sinar UV 366 nm (b); Pengamatan secara visibel (c); F I (S1); F II (S2); F III (S3); kuersetin (P); F IV (S4); F V (S5).
 Fase diam : Silika gel F₂₅₄
 Fase gerak : Butanol : asam asetat : air (4:1:4)

Hasil pengamatan secara visibel menunjukkan bercak flavonoid pada ekstrak etanol daun kemangi setelah diuapi amonia memiliki intensitas warna yang sama dengan bercak pembanding kuersetin yaitu kuning kecoklatan, sehingga ekstrak daun kemangi positif mengandung flavonoid. Rf flavonoid dari ekstrak daun kemangi berturut-turut adalah 0,16; 0,49 dan 0,79, sedangkan Rf pembanding kuersetin adalah 0,89.

Kromatogram dari tablet hisap ekstrak daun kemangi terlihat bahwa bercak setelah diuapi amonia menjadi kuning kecoklatan pada visibel, berarti tablet hisap masih mengandung flavonoid. Kromatogram tablet hisap ekstrak daun kemangi setelah diuapi amonia dapat dilihat pada gambar 2.

Retensi faktor flavonoid dari tablet hisap ekstrak daun kemangi (gambar 2) untuk F I adalah 0,19; 0,46; 0,79, untuk F II adalah 0,18; 0,46; 0,79, untuk F III adalah 0,18; 0,46; 0,78, untuk F IV adalah 0,18; 0,46; 0,78, dan untuk F V adalah 0,19; 0,48; 0,79. Rf pembanding kuersetin adalah 0,89. Nilai Rf flavonoid dari tablet hisap jika dibandingkan Rf flavonoid dari ekstrak daun kemangi dapat diketahui bahwa kandungan flavonoidnya relatif sama.

KESIMPULAN

1. Semua formula dengan variasi pemanis manitol dan laktosa mampu menghasilkan tablet hisap ekstrak daun kemangi yang memenuhi persyaratan.
2. Tablet hisap ekstrak daun kemangi yang paling diterima oleh responden adalah formula I dengan proporsi manitol sebesar 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, H., and Dixit, S., 2012, In Vitro Antimicrobial Activity of Flavonoids of *Ocimum sanctum* with Synergistic Effect of Their Combined Form, *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, S396-S398.
- Anggrahini, S., Safitriani, R. R., dan Santosa, U., 2007, Pengaruh Penutupan dengan Kain Hitam dan Konsentrasi Etanol terhadap Kandungan Kurkuminoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Simplisia Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, 102-108.
- Ansel, H. C., 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*, 7th

- Ed., 209-216, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Banker, G. S., and Anderson, N. R., 1986, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, 3rd Ed., 543-551, Lea & Febiger Washington Square, Philadelphia.
- Cooper, J. W., and Gunn, C., 1975, *Dispensing for Pharmaceutical Students*, 12th Ed., 10, 186-187, Pitman Medical Publishing Co. Ltd, London.
- DepKes RI, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, 7, 265, 338, 354, 591, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- DepKes RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, 12, 488-489, 515, 515-520, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Fiese, E. F., dan Hagen, T. A., 1989, Praformulasi, dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., dan Kanig, J. L., *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Jilid I, Edisi III, 380-400, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Fudholi, A., 1983, Metodologi Formulasi dalam Kompresi Direk, *Majalah Medika*, 586-587.
- Goyal, P., and Kaushik, P., 2011, In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Various Crude Leaf Extracts of Indian Sacred Plant, *Ocimum sanctum L.*, *British Microbiology Research Journal*, 70-78.
- Gunawan, D., dan Mulyani, S., 2004, *Ilmu Obat Alam (Famakognosi)*, Jilid I, 9-19, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hadi, S., 2004, *Metodologi Research*, Edisi II, 177-198, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hadipoentyanti, E., dan Wahyuni, S., 2008, Keragaman Selasih (*Ocimum spp.*) Berdasarkan Karakter Morfologi Produksi dan Mutu Herba, *Jurnal Litri*, 141-148.
- Jawetz, Melnick, and Adelberg's, 1991, *Medical Microbiology*, 19th Ed., 194-199, Appleton and Lange, California.
- Markham, K. R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 15-34, ITB, Bandung.
- Marshall, K., 1989, Kompresi dan Konsolidasi Serbuk Bahan Padat, dalam Lachman, L., Lieberman, H. A., dan Kanig, J. L., *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Jilid I, Edisi III, 138-196, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Mohrle, R., 1989, Effervescent Tablets, dalam Lieberman, H. A., Lachman, L., and Schwartz, J. B., *Pharmaceutical Dosage Forms*, 2nd Ed., 225-255, Marcel Dekker Inc, New York.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Owen, S. C., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 5th Ed., 389-394, 449-452, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, USA.
- Sheth, B. B., Bandelin F. J., and Shangraw R. F., 1980, Compressed Tablets, in Lieberman H. A., Lachman L., *Pharmaceutical Dosage Forms, Tablets*, Vol I, 100-118, Marcel Dekker Inc, New York.
- Sudarsono, Gunawan, D., Wahyuono, S., Donatus, I. A., dan Purnomo., 2002, *Tumbuhan Obat II*, Hasil Penelitian, sifat-sifat, dan Penggunaan, 136-138, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono Soewandhi, Edisi V, 167-168, 199-200, 579-580, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wadke, H. A., and Jacobson, H., 1980, Preformulation Theory, in Lieberman, H. A., Lachman, L., *Pharmaceutical Dosage Forms*, Vol I, 45, Marcel Dekker Inc., New York.