



Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.stikesalirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

PENGARUH *BUTYLATED HYDROXYANISOLE* TERHADAP STABILITAS DAN KARAKTERISTIK EMULGEL KOMBINASI EKSTRAK JAHE MERAH DAN MINYAK PEPPERMINT

THE EFFECT OF BUTYLATED HYDROXYANISOLE ON THE STABILITY AND CHARACTERISTICS OF EMULGEL COMBINATION RED GINGER EXTRACT- PEPPERMINT OIL

Dewi Rismawati¹, Nur Aji², Irvan Herdiana³

^{1,2,3}Program Studi D III Farmasi , Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia

e-mail : nuraji090689@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata Kunci :
butylated
hydroxyanisole,
emulgel, jahe
merah, minyak
peppermint

ABSTRAK/ABSTRACT

Emulgel ekstrak jahe merah dan minyak peppermint tanpa penambahan antioksidan dapat menyebabkan perubahan warna. Maka perlu adanya pengembangan formula dengan penambahan *butylated hydroxyanisole* sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *butylated hydroxyanisole* dalam formulasi emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint. Konsentrasi *butylated hydroxyanisole* yang digunakan dalam formulasi adalah 0,01% pada formula 1 yaitu 0,02% pada formula 2 yaitu 0,03% pada formula 3, dan formula 4 tanpa menggunakan *butylated hydroxyanisole*. Evaluasi fisik dilakukan terhadap beberapa parameter uji karakteristik sediaan antara lain organoleptik, pengukuran pH, daya sebar, viskositas, homogenitas, dan sineresis. Evaluasi fisik dilakukan pada sediaan yang disimpan di suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ pada minggu ke-0 sampai minggu ke-12. Hasil menunjukkan bahwa seluruh formula pada penyimpanan suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan suhu ruang, emulgel mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan dan kuning. Homogenitas dan nilai pH emulgel seluruh formula selama penyimpanan menunjukkan hasil yang homogen dan stabil pada pH 6. Semua formula selama penyimpanan mengalami peningkatan daya sebar dan penurunan viskositas. Pada formula 4 (tanpa BHA) menunjukkan angka sineresis paling tinggi sebesar 41,75% pada jam ke-72. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan BHA tidak berpengaruh dalam formulasi emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint.

*Keyword :
butylated
hydroxyanisole,
emulgel, red
ginger,
peppermint oil*

Emulgel of red ginger and peppermint oil without the addition of antioxidant can cause discoloration. It is necessary to develop a formula with the addition a butylated hydroxyanisole as an antioxidant. This research aims to determine the effect of adding butylated hydroxyanisole in emulgel combination of red ginger extract and peppermint oil. The concentration of butylated hydroxyanisole in the formulation were 0,01% formula 1, 0,02% formula 2, 0,03% formula 3, and without butylated hydroxyanisole in formula 4. Physical evaluation of emugel using some parameter examinations, such as organoleptic, pH, spreadability, viscosity, homogeneity and syneresis. Physical evaluation in temperature $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ started from week-0 until week-12. The result show that the color of all formulas laid at temperature $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ and temperature room, was changing into brownish and yellow. Homogeneity and emulgel pH value of all formulas during storage showed homogeneous and stable at pH 6. All formulas during storage increased spread and decreased viscosity. In formula 4 (without BHA) showed the highest syneresis rate of 41,75% at 72 hours. The result suggested BHA additional does not give much effect in emulgel combination of red ginger extract and peppermint oil.

PENDAHULUAN

Saat ini dunia farmasi dan kedokteran telah berkembang pesat, sudah banyak dibuat berbagai jenis obat-obatan yang diformulasikan khusus. Tujuan utama dari formulasi obat adalah mengembangkan obat-obat baru, dengan mendesain bentuk sediaan obat, dan mengadakan pengaturan serta perencanaan formula dari suatu sediaan obat. Obat sangat jarang diberikan dalam keadaan murni, umumnya merupakan kombinasi dalam formulasi dengan zat-zat yang bukan obat atau zat tambahan yang memiliki fungsi khusus (1). Salah satu bentuk sediaan farmasi yang sering dijumpai saat ini yaitu emulgel.

Emulgel merupakan emulsi tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) yang dicampur dengan basis gel (2). Telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Aji, N dan Herdiana, I (3), mengenai formulasi emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint. Pada saat sediaan disimpan selama 3 bulan, sediaan menunjukkan perubahan warna dan dalam formula tersebut tidak terdapat antioksidan. Maka perlu adanya pengembangan formula dengan penambahan butylated hydroxyanisole (BHA) sebagai antioksidan dalam formulasi emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint. Pemilihan BHA sebagai antioksidan dalam sediaan emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint dikarenakan dari ketiga senyawa antioksidan butylated hydroxytoluene (BHT), butylated hydroxyanisole (BHA) dan tertbutylhydroquinone (TBHQ), BHA menunjukkan kemampuan antioksidan yang baik (4).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan BHA dalam formulasi emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint, kemudian melakukan evaluasi fisik sediaan emulgel yang dibuat dan uji sineresis.

A. METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2019 di Laboratorium Teknologi Farmasi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental. Metode penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi fisik emulgel selama 12 minggu dengan pengujian yang dilakukan setiap 2 minggu sekali. Karakteristik sediaan yang diuji yaitu pengujian organoleptik, pengukuran pH, daya sebar, viskositas, homogenitas, dan sineresis.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan diantaranya neraca analitik (Fujitsu FSRA200), oven (MRC), Lemari pendingin (Panasonic), viscometer (MRS), cawan petri (pyrex), jangka sorong (Trisycke), mikroskop monokuler (Optika), mixer (kirin) dan alat-alat gelas lainnya yang digunakan di Laboratorium Farmasetik. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var rubrum) yang diperoleh dari koleksi ekstra Jurusan Farmasi Poltekkes Kesmenkes Tasikmalaya, BHA (DPH), karbomer 940 (DPH), metilparaben (DPH), propilenglikol (DPH), TEA (triethanolamine), propilparaben, twen 80, span 80, parafin cair, propilen glikol, minyak peppermint dan aqua demineralisata (DM). Bahan farmasetik dan kimia diperoleh dari suplier bahan obat dan kimia Kabupaten Tasikmalaya.

Prosedur kerja

1. Formulasi Emulgel

Formula untuk pembuatan emulgel ini mengacu pada penelitian sebelumnya (3) dengan modifikasi pada penambahan BHA sebagai zat penstabil emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint. Sediaan dibuat secara terpisah yaitu fase A (gel) dan fase B (emulsi). Gel dibuat dengan melarutkan metil paraben dalam propilenglikol di dalam gelas kimia,

karbomer 940 dimasukan dan dimixer hingga homogen. Aqua DM yang sudah ditambahkan dengan TEA dimasukan ke dalam campuran sebelumnya, mixer kembali hingga homogen. Emulsi dibuat dengan melarutkan propilparaben dan BHA dalam propilenglikol di dalam mortar, tambahkan ekstrak jahe merah kemudian aduk homogen. Campurkan tween 80, span 80, parafin cair, dan minyak peppermint, kemudian aduk homogen. Kedua campuran tersebut dicampurkan menjadi satu dan ditambahkan *aqua* DM, kemudian aduk homogen. Kedua fase tersebut kemudian digabungkan menjadi satu bentuk sediaan yaitu emulgel.

Tabel 1. Formula emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint (3)

Komposisi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Fase A (gel)				
Karbomer 940	1,00	1,00	1,00	1,00
Metilparaben	0,10	0,10	0,10	0,10
Propilenglikol	15	15	15	15
TEA	1,7	1,7	1,7	1,7
<i>Aqua</i> DM	36,20	36,20	36,20	36,20
Sub total A	54,00	54,00	54,00	54,00
Fase B (emulsi)				
Propilparaben	0,05	0,05	0,05	0,05
Tween 80	3,60	3,60	3,60	3,60
Span 80	1,40	1,40	1,40	1,40
Parafin cair	10,00	10,00	10,00	10,00
Propilenglikol	5,00	5,00	5,00	5,00
EJM	2	2	2	2
MP	2,5	2,5	2,5	2,5
BHA	0,01	0,02	0,03	-
<i>Aqua</i> DM	21,44	21,43	21,42	21,45
Sub total B	46,00	46,00	46,00	46,00
Total	100	100	100	100

Keterangan :

EJM : Ekstrak jahe merah,

MP : Minyak Peppermint

2. Evaluasi Fisik Sediaan

Evaluasi fisik dilakukan selama 12 minggu, sediaan disimpan pada tiga suhu berbeda yaitu suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Parameter yang diuji yaitu : organoleptik, pH, daya sebar, viskositas, Homogenitas, dan sineresisi. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati sediaan dari segi bentuk, warna dan aroma (5). Pengujian pH dilakukan untuk mengukur pH (derajat keasaman) sediaan

agar dapat memenuhi syarat kondisi pH kulit yaitu 4,5-6,5 (6). Emulgel 1 gram dilarutkan dalam 10 mL *aqua* DM kemudian pH indikator universal dibandingkan dengan standar yang terdapat pada pH indikator universal (5).

Pengujian daya sebar dilakukan dengan meletakkan sediaan dengan volume tertentu di pusat antara dua lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani dengan meletakkan anak timbangan di atasnya (7). Hasil pegujian kemudian dicatat diameter penyebarannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sayuti (8) di atas sediaan diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat sehingga berat kaca bulat dan pemberat 150 gram.

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer Vis-8 spindle no.4 dan kecepatan 0,3 rpm. Spindle dimasukan pada wadah emulgel sampai tanda batas kemudian catat angka yang muncul pada saat pengujian.

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengamati sediaan yang harus homogen dan tidak terlihat butir-butir. Sediaan ditimbang 0,1 gram kemudian dioleskan secara merata dan tipis pada kaca objek (9). Selanjutnya yaitu pengujian sineresis dilakukan selama penyimpanan dengan menyimpan sediaan pada suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ selama 24, 48 dan 72 jam. Masing-masing ditempatkan pada cawan untuk menampung air yang dibebaskan dari gel selama penyimpanan (10).

Perhitungan % sineresis :

$$\text{Sineresis} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu statistik deskriptif. Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hasil pengamatan meliputi organoleptik, pH, daya sebar, viskositas, homogenitas, dan sineresisi.

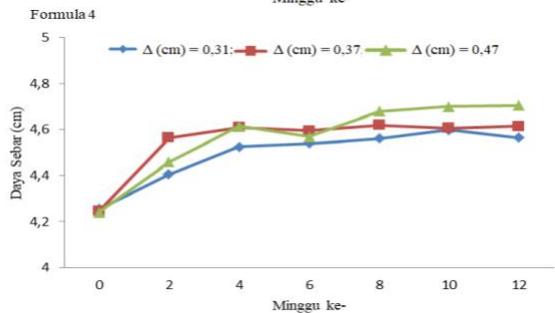
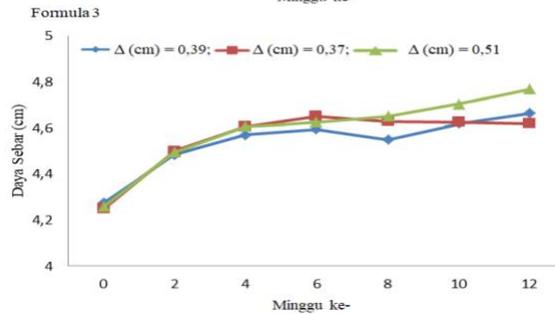
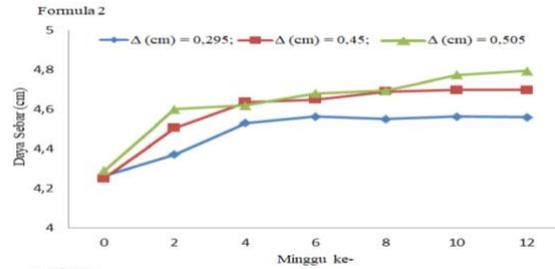
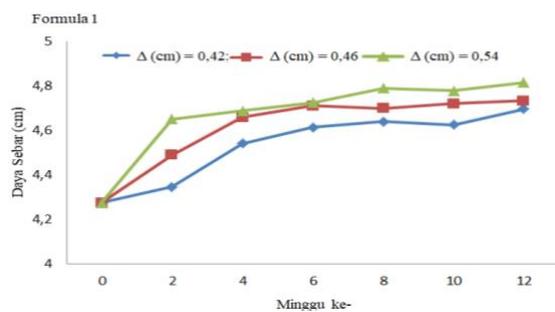
B. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati sediaan dari segi bentuk, warna dan aroma (9). Hasil pengamatan organoleptik emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint F1, F2, F3, F4 pada awal pengujian menunjukkan bahwa keempat formula mempunyai warna krem dikarenakan mengandung ekstrak jahe merah, beraroma khas jahe dan minyak peppermint, serta berbentuk semi padat. Selama penyimpanan pada suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, sediaan mengalami perubahan baik warna maupun aroma.

Hasil homogenitas selama penyimpanan F1, F2, F3, F4 baik pada penyimpanan suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ di minggu ke-0 sampai minggu ke-12 menunjukkan hasil yang homogen. Sediaan yang homogen terlihat dengan tidak adanya butiran-butiran yang tidak terlarut ketika sediaan dihimpitkan diantara dua kaca objek.

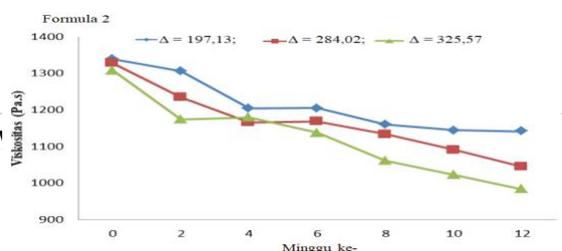
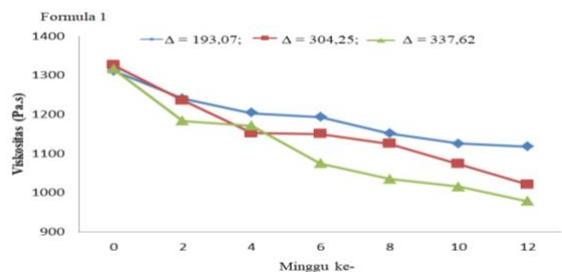
Hasil pengukuran pH semua formula baik pada penyimpanan suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ di minggu ke-0 sampai minggu ke-12 menunjukkan pH emulgel berada pada pH 6. Sediaan memiliki pH yang sudah sesuai dengan syarat kondisi pH kulit yaitu 4,5-6,5 (6). Sedangkan hasil uji daya sebar selama penyimpanan 12 minggu pada masing-masing formula dapat dilihat pada Gambar 1, mengalami peningkatan daya sebar. Formula 1 merupakan sediaan yang paling tidak stabil dimana terjadi selisih perubahan sebesar 0,54 cm dilihat saat sebelum dan sesudah penyimpanan pada suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$.

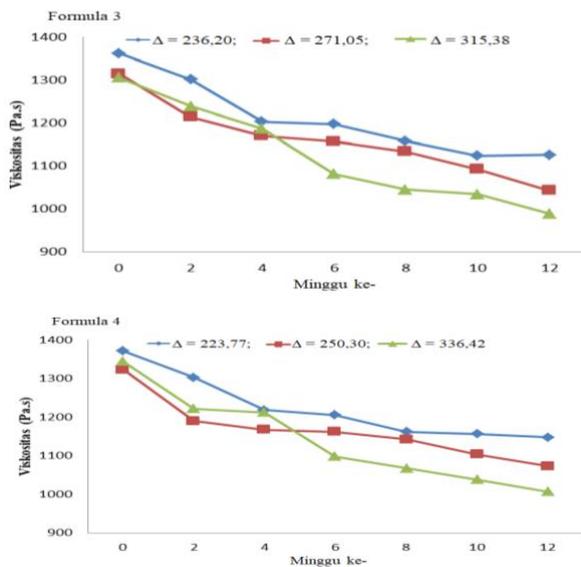


Gambar 1. Grafik hasil uji daya sebar
Keterangan :

◆ 4°C , ■ Suhu ruang, ▲ 40°C ,
Δ = selisih minggu | 0-12 |

Hasil uji viskositas sediaan selama penyimpanan pada suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, mengalami penurunan (gambar 2). Semua sediaan mengalami penurunan viskositas. Pada formula 1 perbedaan selisih viskositas yang paling tidak stabil yaitu 337,62 Pa.s dilihat pada saat sebelum dan sesudah penyimpanan pada suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$.





Gambar 2 Grafik hasil uji viskositas

Keterangan :

◆ 4° C, ■ Suhu ruang, ▲ 40° C,
 Δ = selisih minggu | 0-12 |

Hasil uji sineresis menunjukkan emulgel pada formula 4 memiliki angka sineresis paling tinggi pada jam ke 72 yaitu sebesar 41,75%.

Gambar 3. Grafik hasil sineresis

Pembahasan

Butylated Hydroxyanisole (BHA) merupakan antioksidan yang digunakan untuk menjaga stabilitas produk dari perusakan secara kimiawi melalui proses oksidasi. Penambahan BHA pada sediaan

emulgel diharapkan dapat menjaga stabilitas sediaan dari proses oksidasi zat aktif. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aji, N dan Herdiana, I (3) bahwa emulgel ekstrak jahe merah dan peppermint selama penyimpanan pada suhu ruang, sediaan mengalami pencoklatan.

Hasil uji karakteristik dan stabilitas menunjukkan bahwa pada pengujian organoleptik emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint F1, F2, F3, F4 pada minggu ke-0 menunjukkan bahwa keempat formula mempunyai warna krem dikarenakan mengandung ekstrak jahe merah, beraroma khas jahe dan minyak peppermint, serta berbentuk semi padat. Selama penyimpanan pada suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, sediaan mengalami perubahan baik warna maupun aroma. Memudarnya aroma jahe ini kemungkinan disebabkan kandungan atsiri jahe merah yang ada di dalam sediaan menguap selama penyimpanan pada suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Hasil pengujian pH dilakukan untuk mengukur pH sediaan gel mengalami penurunan namun masih memenuhi syarat kondisi pH kulit yaitu 4,5-6,5 (6). Penurunan pH kemungkinan besar disebabkan karena ekstrak dan basis karboner yang memiliki pH asam. Pada pembuatan basis gel carbomer dibuat dengan pH 7 dengan penambahan TEA. Penambahan TEA dapat menetralkan carbomer yang sebelumnya bersifat asam. Namun TEA merupakan basa lemah ketika bereaksi dengan gugus karboksilat dari karbomer kemungkinan akan mudah terhidrolisis. Sehingga perlu dipilih agen penetral dengan basa kuat atau ditambahkan buffer, agar pH sediaan terjaga (11).

Daya sebar merupakan parameter penting untuk menilai kemampuan sediaan topikal dapat menyebar di atas permukaan kulit pada saat pemakaian. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatnya pembebanan ditujukan untuk menggambarkan karakteristik daya sebar (7). Dimana luas permukaan yang dihasilkan berbanding lurus dengan kenaikan beban yang ditambahkan (12).

Selama penyimpanan pada suhu $4^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, suhu ruang, dan suhu $40^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, sediaan mengalami peningkatan daya sebar dan penurunan viskositas. Daya sebar suatu sediaan berkaitan dengan viskositas sediaan tersebut, semakin kecil viskositas sediaan, maka semakin besar daya sebar sediaan (8). Penurunan viskositas ini dapat terjadi dikarenakan suhu dan waktu penyimpanan yang semakin lama. Hal tersebut disebabkan emulgel mengalami sineresis yaitu proses keluarnya cairan dalam gel sehingga memungkinkan cairan untuk bergerak menuju ke permukaan, sehingga sediaan mengalami penurunan viskositas (13).

Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari dalam gel dimana gel mengkerut sehingga cenderung memeras air keluar dari dalam sel, akibatnya gel nampak lebih kecil dan padat. Selama pengukuran sineresis, emulgel disimpan pada suhu $10^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24, 48, 72 jam. Hasil pengamatan menunjukkan emulgel pada formula 4 memiliki angka sineresis paling tinggi pada jam ke 72 yaitu sebesar 41,75%.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sineresis antara lain keasaman dan daya ikat air. Penurunan daya ikat air dan sineresis dapat diatasi dengan penambahan karbomer lagi atau dengan bahan penstabil lain berupa hidrokoloid atau polimer yang larut dalam air (14). Angka sineresis yang tinggi juga kemungkinan disebabkan banyaknya unsur-unsur seperti kalsium, besi, fosfor (Sawitri, 2008). Berdasarkan Depkes RI (15) jahe mengandung unsur-unsur seperti kalsium, besi dan fosfor.

KESIMPULAN

Kesi Penggunaan BHA dengan variasi konsentrasi 0,01%, 0,02%, 0,03% tidak berpengaruh terhadap stabilitas formula emulgel kombinasi ekstrak jahe merah dan minyak peppermint.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan antioksidan sejenis

seperti *Butylated Hydroxytoluen* atau menggunakan kombinasi antioksidan *Butylated Hydroxyanisole* dengan *Butylated Hydroxytoluen*.

PUSTAKA

1. Priyambodo B. Manajemen Farmasi Industri. Glob Pustaka Utama, Yogyakarta. 2007;116:190–1.
2. Effionora A, Ramadon D. Formulation and evaluation of gel and emulgel of chili extract (*Capsicum frutescens* L.) as topical dosage forms. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6(SUPPL. 3):13–6.
3. Aji N, Herdiana I. Formulasi Dan Uji Iritasi Emulgel Kombinasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* R. Var *Rubrum*) dan Minyak Peppermint. *Pharmacoscript*. 2020;3(1):9–22.
4. Karamac M, Amarowicz R. Antioxidant Activity of BHA, BHT and TBHQ Examined with Miiler's Test. *Grasas y Aceites*. 1997;48:83–6.
5. Riski R, Sami FJ. Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Nanopartikel Kitosan Cangkang Udang Windu (*Penaeusmonodon*). *Jf Fik Uinam*. 2015;3(4).
6. Yani TN, Anwar E, Saputri FC. Formulasi Emulgel yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Uji Aktivitasnya terhadap *Propionibacterium acnes* secara In Vitro. *J Kefarmasian Indones*. 2016;6(2):89–97.
7. Voigt R. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi 5.(SN Soewandhi, penerjemah). Univ Gadhja Mada Press Yogyakarta. 1994;
8. Sayuti NA. Formulasi dan uji

- stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.). *J Kefarmasian Indones.* 2015;5(2):74–82.
9. Riski R, Umar AH, Rismadani. 2016. "Formulasi Emulgel Antiinflamasi dari Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *J Pharm Med Sci.* 1(2):1–4.
 10. Kuncari ES, Iskandarsyah I, Praptiwi P. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.). *Bul Penelit Kesehat.* 2014;42(4 Des):213–22.
 11. Asngad A, Nopitasari N. Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsantizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen J Penelit Biol.* 2018;4(2):61–70.
 12. Azkiya Z, Ariyani H, Nugraha TS. Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) Sebagai Anti Nyeri. *JCPS (Journal Curr Pharm Sci.* 2017;1(1):12–8.
 13. Astuti DP, HUSNI P, Hartono K. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka.* 2017;15(1):176–84.
 14. Sawitri ME, Manab A, Palupi TWL. Kajian penambahan gelatin terhadap keasaman, pH, daya ikat air dan sineresis yogurt. *J Ilmu dan Teknol Has Ternak.* 2008;3(1):303–1978.
 15. Depkes RI. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Politek Kesehat Kemenkes Malang. 2005;