

---

# FORMULASI DAN EVALUASI FISIK SEDIAAN EMULGEL MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum zeylanicum*) DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN SEBAGAI ANTIFUNGI *Candida albicans*

Danang Novianto Wibowo\*, Nur Laili Rahmawati, dan Mimiek Murrukmihadi

Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236

\*Email : danangnwibowo@gmail.com

## Abstrak

Minyak kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) mengandung sinamaldehyd dan eugenol sebagai antifungi *Candida albicans* untuk mengobati kandidiasis oral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak kayu manis terhadap sifat fisik dan aktivitas antifungi *Candida albicans* dalam emulgel. Minyak kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) diformulasikan dalam bentuk emulgel dengan varian konsentrasi F1: 1%, F2: 3%, F3: 5%, F4: 7%, F5: 9%. Formula tersebut diuji sifat fisik dan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* menggunakan metode sumuran. Data organoleptis, homogenitas dianalisis secara deskriptif. Viskositas, pH, daya sebar, daya lekat dianalisis dengan korelasi regresi linear. Data diameter daerah hambat dianalisis dengan statistik Kruskal Wallis dilanjutkan Mann Whitney dengan taraf kepercayaan 95%. Kelima formula berwarna putih pekat, bau khas kayu manis, rasa manis khas kayu manis, bentuk semi padat dan homogen. Peningkatan konsentrasi minyak kayu manis meningkatkan pH, viskositas, daya lekat tapi menurunkan daya sebar. Peningkatan konsentrasi minyak kayu manis dalam emulgel mempunyai pengaruh perbedaan yang signifikan terhadap aktivitas antifungi *Candida albicans* dan minyak kayu manis 5% dalam emulgel mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* setara dengan kontrol positif. Nilai diameter daerah hambat yang diperoleh yaitu F1: 12,71 mm, F2: 20,06 mm, F3: 22,11 mm, F4: 22,52 mm, dan F5: 24,37 mm.

Kata kunci: emulgel, kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*), *Candida albicans*.

## PENDAHULUAN

*Candida albicans* dapat menyebabkan penyakit kandidiasis oral. Mutiawati (2016) menyatakan bahwa kandidiasis oral ditandai dengan adanya lesi bercak putih yang melekat pada mukosa mulut. Kandidiasis oral dapat diobati dengan tanaman herba salah satunya menggunakan minyak kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*). Komponen utama penyusun minyak kayu manis adalah Sinamaldehyd 88,2%, eugenol 1% (Gulchihan dkk., 2013). Menurut penelitian Yusran dan Kevin (2009) efektivitas minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ditandai dengan hasil diameter daerah hambat pada sebesar 3,916 mm (konsentrasi 0,1%), 13,46 mm (konsentrasi 1%), 19,98 mm (konsentrasi 5%) dan 26,47 mm (konsentrasi 10%). Pada penelitian lain dilaporkan bahwa minyak kayu manis dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hasil diameter hambat yang diperoleh dari konsentrasi minyak kayu manis konsentrasi 20%, 40%, 60% 80% dan 100% berturut turut adalah 32,10 mm, 33,26 mm, 36,56 mm, 37,25 mm, sebesar 39,83 mm (Rizki dan Panjaitan, 2018). Hal tersebut membuktikan bahwa kandungan sinamaldehyd dan eugenol dalam minyak kayu manis dapat berefek sebagai antifungi *Candida albicans*.

Minyak kayu manis kurang efektif apabila diaplikasikan secara langsung sehingga dibuat dalam bentuk sediaan emulgel. Sediaan emulgel merupakan sediaan emulsi yang dibuat dengan penambahan *gelling agent*. Keuntungan sediaan emulgel yaitu minyak kayu manis yang bersifat hidrofob lebih mudah bercampur dengan bahan tambahan lainnya, daya sebar yang baik, dan stabilitasnya lebih stabil dibandingkan sediaan serbuk, krim dan salep (Chirag dkk., 2013). Minyak sereh dibuat dalam sediaan emulgel dengan basis HPMC menunjukkan karakteristik yang baik. Variasi konsentrasi HPMC 3% dan 7% pada sediaan emulgel minyak kayu manis menghasilkan sediaan dengan bentuk homogeny setengah padat, warna putih dan bau khas minyak manis. Sediaan memiliki ph yang sesuai dengan pH kulit yaitu pH 6 dengan daya sebar berturut-turut 7 dan 6 cm (Pelen dkk, 2016). Minyak sereh yang ditambahkan dalam sediaan emulgel biasanya dapat mempengaruhi sifat fisiknya seperti salah satunya pada penelitian emulgel minyak kayu manis dengan varian konsentrasi minyak kayu manis 0,1%, 0,2%, 1% pada sediaan emulgel dapat

mempengaruhi sifat fisik, dimana dengan peningkatan konsentrasi minyak kayu manis dapat meningkatkan daya sebar tetapi menurunkan viskositas dan menurunkan daya lekat (Apriyani, 2015).

Minyak kayu manis yang dibuat dalam sediaan emulgel telah diteliti dengan berbagai basis dan aktivitas, tetapi penelitian minyak kayu manis yang dibuat dalam sediaan emulgel sebagai antifungi *Candida albicans* yang dapat diaplikasi sebagai obat sariawan belum pernah diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi minyak kayu manis terhadap sifat fisik dalam sediaan emulgel dan mengetahui aktivitas antifungi *Candida albicans* dari sediaan sediaan emulgel yang mengandung minyak kayu manis.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

Peralatan pada penelitian meliputi timbangan elektrik, alat-alat gelas, blender, mortir, stamper, kompor listrik, pipet, cawan porselen, pH meter, viscosimeter Rion VT-04, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, *stopwatch*, lampu spiritus, autoklaf, inkubator, Laminar Air Flow (LAF), mikropipet, blue tip, ose bulat, pinset, *cylinder cup*, dan jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kayu, sorbitol, *hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC), paraffin cair, span 80, tween 80, propil paraben, metil paraben, propilenglikol, sorbitol, akuades, biakan bakteri *Candida albicans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Umum UNIMUS, media *Potato Dextrose Agar*, larutan standar 0,5 *McFarland* IV, NaCl 0,9%, Nystatin drop.

### Metode Penelitian

#### 1. Pembuatan Formula Sediaan

Sediaan emulgel dibuat dengan variasi konsensentrasi minyak kayu manis 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Semua bahan disiapkan sesuai dengan formula emulgel kayu manis (Tabel I).

**Tabel I. Formula Emulgel Minyak Kayu Manis Konsentrasi 1%, 3%, 5%, 7%, 9%**

Bahan	Formula % (b/b)				
	F1	F2	F3	F4	F5
Minyak kayu manis	1	3	5	7	9
HPMC	2	2	2	2	2
Paraffin cair	5	5	5	5	5
Span 80	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Tween 80	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilenglikol	10	10	10	10	10
Sorbitol	1	1	1	1	1
Akuades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

#### 2. Cara Pembuatan Emulgel

Semua bahan disiapkan dan ditimbang. Fase emulsi dibuat dari campuran fase air dan fase minyak. Fase minyak meliputi span 80 dan minyak kayu manis dicampurkan ke dalam parafin cair. Fase air meliputi tween 80 dilarutkan ke dalam akuades, metil paraben, propil paraben, sorbitol dilarutkan ke dalam propilenglikol kemudian dicampur hingga homogen. Pembentukan emulsi dengan cara fase minyak dicampurkan ke dalam fase air kemudian diaduk hingga homogen. Fase gel dibuat dengan cara melarutkan HPMC ke dalam aquadest dengan pengadukan konstan, lalu dicampur dengan fase emulsi sambil diaduk hingga homogen. Diuji sifat fisik dan aktivitas antifungi *Candida albicans* (Mutmainnah, 2015).

#### 3. Uji Sifat Fisik Emulgel

Uji sifat fisik gel yang dilakukan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pengujian pH, uji viskositas, uji daya sebar dan daya lekat. Pengujian organoleptis dilakukan dengan cara pengamatan sediaan secara langsung bentuk, warna, rasa dan bau dari sediaan emulgel (Ansel, 1989). Uji homogenitas dilakukan dengan menimbang 0,1 gram kemudian dioleskan pada objek glass, diamati susunan partikel. Emulgel yang baik tidak terdapat butiran kasar (Depkes RI, 1995).

Pengujian pH dilakukan dengan menimbang 1 gram emulgel kemudian diencerkan 10 mL aquadest, selanjutnya diuji menggunakan pH meter digital. Persyaratan pH untuk sediaan oral base 5,5-7,9 (Rooban, 2006). Uji viskositas dilakukan dengan menempatkan emulgel pada viskometer kemudian diatur spindle dan kecepatan yang akan digunakan, dan viskometer dijalankan. Viskositas dari emulgel akan terbaca (Septiani, 2011). Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang emulgel sebanyak 0,5 gram diletakkan di atas kaca berskala, bagian atasnya diberi kaca yang sama dan diberi beban 50 gram sampai diperoleh daya sebar yang konstan lalu diberi rentang waktu 1-2 menit. Diameter penyebaran diukur pada saat sediaan berhenti menyebar (Voigt, 1984). Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang sediaan sebanyak 0,25 gram diletakkan di atas objek glass yang telah ditentukan luasnya kemudian objek glass lainnya diletakkan diatas. Objek glass kemudian dipasang pada alat uji dan diberi beban 1 kg selama 5 menit kemudian dilepaskan dengan beban seberat 80 gram. Dicatat waktunya hingga kedua objek glass tersebut terlepas (Naibaho dkk., 2013).

#### 4. Uji Aktivitas Antifungi Emulgel Minyak Kayu Manis terhadap *Candida albicans*

Alat yang diperlukan dilakukan sterilisasi dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. *Potato Dextrose Agar* (PDA) sebanyak 0,97 gram dilarutkan ke dalam 25 mL aquadest lalu dipanaskan sampai mendidih, kemudian desterilisasi dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Satu koloni fungi *Candida albicans* dari biakan murni diambil dengan menggunakan jarum ose yang sudah steril steril, lalu digoreskan secara zig-zag pada media PDA. Media PDA yang berisi biakan fungi diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam (Kandoli dkk., 2016).

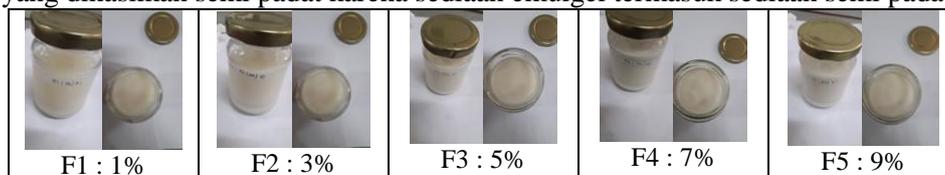
*Candida albicans* diambil dua ose dengan menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan natrium klorida (NaCl) 0,9% sebanyak 10 mL kemudian dicampur hingga homogen yang ditandai dengan cairan berubah menjadi keruh sesuai standart kekeruhan larutan standar 0,5 Mc. Farland IV (populasi mikroorganisme  $1 \times 10^7$  hingga  $1 \times 10^9$  CFU/ml). 1 mL inokulum suspensi *Candida albicans* dituang ke dalam media PDA, digoyang gerakan memutar sehingga bahan suspensi *Candida albicans* tercampur merata dalam media kemudian tuang dalam petri kemudian ditata *cylinder cup* sesuai jumlah konsentrasi lalu media didiamkan sampai memadat.

Media PDA berisi suspensi *Candida albicans* yang sudah ditata *cylinder cup* yang memadat diambil *cylinder cup* sehingga terbentuk sumuran atau lubang. Dimasukkan emulgel 0,1 gram tiap masing-masing konsentrasinya (F1 1%, F2 3%, F3 5%, F4 7%, F5 9%), basis emulgel (sebagai kontrol negatif) dan 0,1 mL produk komersial nystatin drop (sebagai kontrol positif) ke dalam sumuran, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Diamati dan diukur diameter daerah hambat yang terbentuk dengan jangka sorong yang ditandai terbentuknya daerah jernih di sekitar sumuran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Uji Organoleptik

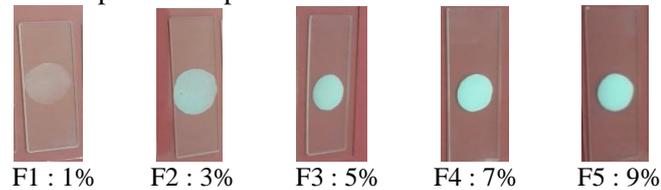
Organoleptik emulgel minyak kayu manis meliputi warna, bau, rasa, bentuk dilakukan secara visual. Organoleptik emulgel menunjukkan bahwa variasi konsentrasi minyak kayu manis F1: 1%, F2: 3%, F3: 5%, F4: 7%, F5: 9% berpengaruh terhadap warna yang semakin putih pekat, hal ini disebabkan karena pengaruh dari fase emulsi yang diberi minyak kayu manis akan menghasilkan warna putih pekat dan semakin meningkatnya penambahan minyak kayu manis menjadikan warna semakin putih pekat. Bau kelima formula emulgel yaitu khas kayu manis kerana bahan aktif yang digunakan yaitu kayu manis. Rasa dari kelima emulgel yaitu manis dan rasa khas kayu manis, hal ini disebabkan karena terdapat pemanis sorbitol sehingga mempengaruhi rasa manis tersebut. Bentuk yang dihasilkan semi padat karena sediaan emulgel termasuk sediaan semi padat.



Gambar 1. Tampilan Hasil Uji Organoleptik Emulgel Minyak Kayu Manis

## 2. Hasil Uji Homogenitas

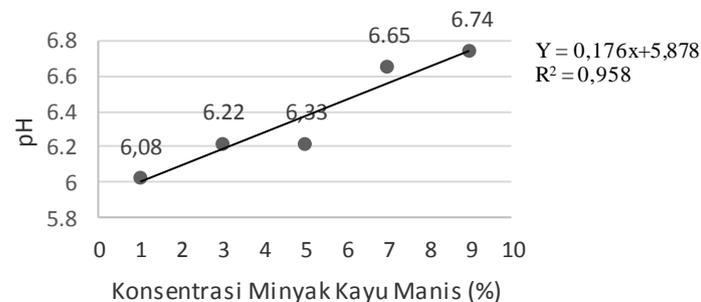
Homogenitas emulgel minyak kayu manis menunjukkan bahwa kelima formula tersebut homogen, karena tidak adanya gumpalan-gumpalan pada emulgel dan tidak terjadi pemisahan pada emulgel. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Tampilan Uji Homogenitas F1: 1%; F2: 3%; F3: 5%; F4: 7% dan F5: 9%**

## 3. Hasil Uji pH

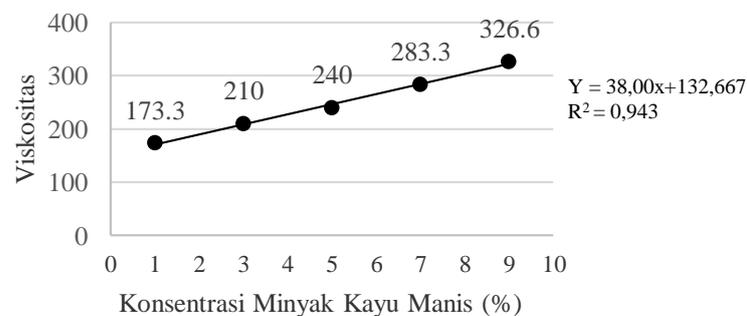
Emulgel minyak kayu manis menunjukkan rata-rata pH antara 6-08-6,74. pH emulgel minyak kayu manis telah sesuai seperti yang dinyatakan Rooban (2006) kriteria pH sediaan oral base yaitu 5,5-7,9. Hasil uji regresi linear terhadap nilai pH emulgel minyak kayu manis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) artinya ada pengaruh variasi konsentrasi minyak kayu manis terhadap nilai pH emulgel. Hubungan antara konsentrasi minyak kayu manis dan pH emulgel dilihat dari nilai slope adalah positif, artinya semakin meningkat konsentrasi minyak kayu manis maka semakin meningkat pH emulgel tersebut (Gambar 3).



**Gambar 31. Grafik Pengaruh Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Manis Terhadap pH Emulgel**

## 4. Hasil Uji Viskositas

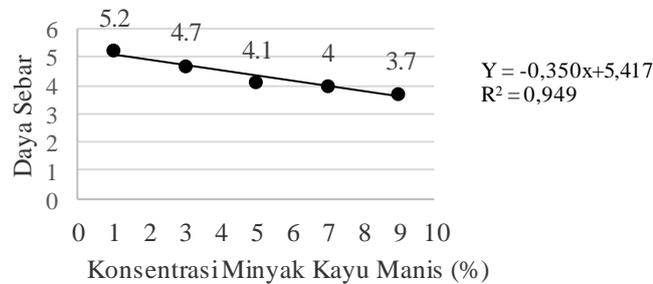
Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa adanya variasi minyak kayu manis memberikan pengaruh terhadap viskositas emulgel. Emulgel minyak kayu manis menunjukkan rata-rata viskositas antara 173,3-326,6 dPas, jika dibandingkan dengan penelitian Nurahmanto dkk (2017) hasil viskositas emulgel tersebut masuk dalam range 50-1000 dPas dan optimalnya adalah 200 dPas. Hasil uji regresi linear terhadap nilai viskositas emulgel minyak kayu manis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) artinya ada pengaruh variasi konsentrasi minyak kayu manis terhadap nilai viskositas emulgel. Hubungan antara konsentrasi minyak kayu manis dan viskositas emulgel dilihat dari nilai slope adalah positif artinya semakin meningkat konsentrasi minyak kayu manis maka semakin meningkat viskositas emulgel (Gambar 4).



**Gambar 4. Grafik Pengaruh Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Manis Terhadap Viskositas**

## 5. Hasil Uji Daya Sebar

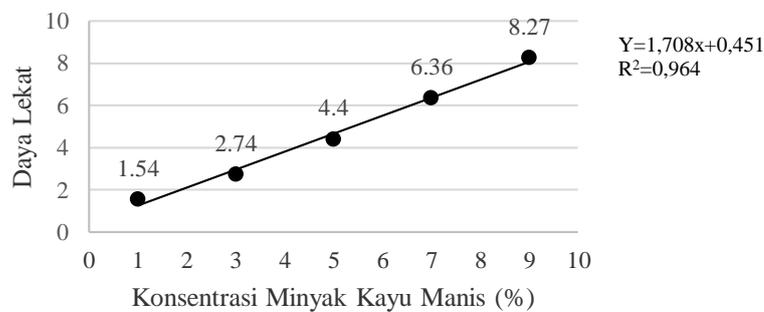
Penelitian Laverius (2011) menyatakan bahwa daya sebar emulgel dapat digunakan dengan baik berkisar 3-5 cm, sehingga hasil uji daya sebar emulgel minyak kayu manis tersebut telah sesuai. Hasil uji regresi linear terhadap nilai daya sebar emulgel minyak kayu manis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) artinya ada pengaruh variasi konsentrasi minyak kayu manis terhadap nilai daya sebar emulgel. Hubungan antara konsentrasi minyak kayu manis dan daya sebar emulgel dilihat dari nilai slope adalah negatif artinya semakin meningkat konsentrasi minyak kayu manis maka semakin menurun daya sebar emulgel (Gambar 5).



**Gambar 5. Grafik Pengaruh Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Manis Terhadap Daya Sebar Emulgel**

## 6. Hasil Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat sediaan emulgel minyak kayu manis jika dibandingkan dengan penelitian Ulean dkk (2013) yang menyatakan bahwa daya lekat dapat dikatakan baik apabila hasil lebih dari 4 detik sehingga hasil menunjukkan bahwa hanya F3, F4, F5 yang mempunyai daya lekat baik, dikatakan baik karena bahan aktif tidak mudah lepas sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Hasil uji regresi linear terhadap nilai daya lekat emulgel minyak kayu manis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) artinya ada pengaruh variasi konsentrasi minyak kayu manis terhadap nilai daya lekat emulgel. Hubungan antara konsentrasi minyak kayu manis dan daya lekat emulgel dilihat dari nilai slope adalah positif artinya semakin meningkat konsentrasi minyak kayu manis maka semakin meningkat daya lekat emulgel (Gambar 6).



**Gambar 6. Grafik Pengaruh Variasi Konsentrasi Minyak Kayu Manis Terhadap Daya Lekat Emulgel**

## 7. Hasil Uji Aktivitas Antifungi *Candida albicans* Emulgel Minyak Kayu Manis

Uji dilakukan dalam dua petri karena saat dilakukan orientasi sebelumnya hasil zona jernih yang dihasilkan besar-besar dan saling tumpang tindih, hal tersebut menyebabkan terjadi kesulitan dalam pengamatan sehingga dilakukan dalam dua petri. Hasil uji aktivitas antifungi dari kelima formula emulgel minyak kayu manis dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7. Tampilan Hasil Uji Aktivitas Antifungi *Candida albicans* Dalam Emulgel Minyak Kayu Manis**

## Keterangan

- (a) : Emulgel minyak kayu manis konsentrasi 1%, 3%, 5%, kontrol positif (produk komersial), kontrol negatif (basis emulgel)
- (b) : Emulgel minyak kayu manis konsentrasi 7%, 9%, kontrol positif (produk komersial), kontrol negatif (basis emulgel)

Hasil uji memperlihatkan bahwa kontrol negatif (basis emulgel) tidak menghasilkan zona jernih di sekeliling sumuran artinya basis emulgel tidak mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* karena tidak terdapat bahan aktif antifungi. Zona jernih terdapat di sekeliling sumuran kontrol positif (produk komersial). Kontrol positif yang digunakan yaitu produk komersial nystatin drop yang sudah terdapat dipasaran yang sudah teruji sebagai antifungi, obat ini termasuk golongan poliene untuk mengobati kandidiasis oral dan mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan mekanisme mengikat ergosterol secara irreversible yang merupakan komponen utama dinding sel fungi sehingga sel fungi akan mati (Kicklighter, 2002). Kelima formula emulgel mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* karena bahan aktifnya minyak kayu manis terdapat kandungan sinamaldehyd dapat menghambat transport glukosa sehingga menghambat proses glikolisis pada sel fungi yang mengakibatkan pertumbuhan fungi terhenti dan mati dan terdapat eugenol yang mampu menghambat kolonisasi *Candida albicans* dalam proses pembelahan sel (Dama dkk., 2012).

Analisis statistik nilai DDH emulgel minyak kayu manis, kontrol positif dan kontrol negatif dilakukan uji beda yang diawali dengan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk*, hasil menunjukkan nilai DDH tidak semua kelompok perlakuan terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Analisis statistik dilanjutkan uji homogenitas dengan *Levene's test*, hasil menunjukkan bahwa nilai DDH semua kelompok perlakuan tidak memiliki data yang homogen ( $p < 0,05$ ), lalu dilanjutkan uji *Kruskall Wallis* dan hasil membuktikan bahwa semua kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi 0,003 ( $p < 0,05$ ) artinya bahwa terdapat perbedaan aktivitas antifungi yang signifikan dari seluruh kelompok perlakuan kemudian dilanjutkan uji *Mann Whitney*. Dari hasil uji *Mann Whitney* dapat disimpulkan bahwa emulgel minyak kayu manis mendapatkan hasil perbedaan yang signifikan dan pada F3: 5% mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* yang setara dengan kontrol positif.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan penelitian uji stabilitas fisik dan uji stabilitas mikrobiologi untuk mengetahui parameter kualitas dan dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu sediaan untuk bertahan selama penyimpanan dan penggunaan.

**KESIMPULAN**

Minyak kayu manis mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* dalam sediaan emulgel minyak kayu manis. Kelima emulgel minyak kayu manis mempunyai warna putih pekat, bau khas kayu manis, rasa manis khas kayu manis, bentuk semi padat dan homogen. Peningkatan konsentrasi minyak kayu manis menyebabkan pH, viskositas, daya lekat meningkat tetapi daya sebar menurun. Peningkatan konsentrasi minyak kayu manis mempunyai pengaruh perbedaan yang signifikan terhadap aktivitas antifungi *Candida albicans* dalam sediaan emulgel dan F3: 5% mempunyai aktivitas antifungi *Candida albicans* setara dengan kontrol positif. Nilai diameter daerah hambat yang diperoleh yaitu F1: 12,71 mm, F2: 20,06 mm, F3: 22,11 mm, F4: 22,52 mm, dan F5: 24,37 mm.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ansel, C. H., (1989), Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi edisi IV, UI Press, Jakarta, pp 390, 489.
- Apriyani, Y.M, Priani, S.E dan Gadri, A., (2015), Formulasi Sediaan Emulgel Mengandung Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Ness Ex BI.) dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*, Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba, Bandung, pp 51-68.
- Chirag, P., Tyagi, S., Gupta, A.K., Sharma, P., Prajapati, P.M., and Potdar, M.B., (2013), Emulgel: A Combination of Emulsion and Gel, *Journal of Drug Discovery and Theurapeutics*, 3 (1), pp 72-74.

- 
- Dama, C., Soelioangan, S., dan Tamewu, E., (2012), Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik Dalam Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Jumlah Blastospora *Candida albicans*, *Jurnsl Kedokteran*, 1 (4), pp 42-54.
- Depkes RI, (1995), *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, pp 7, 756.
- Gulchihan, U., Mehmet, Si and Gulden, Ci., (2013), Antioxidant Activity of Cinnamon Bark Oil (*Cinnamomum zeylanicum* L.) in Japanes Quails Under Thermo Neutral and Heat Stressed Conditions, 19 (5), pp 889-894.
- Kandoli, F., Jimmy, A., dan Michael, L., (2016), Uji Daya Hambat Daun Durian (*Durio zybethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Aecara In Vitro, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5(1), pp 46-52.
- Kicklighter, S.D, (2002), Antifungal Agent and Fungal Prophylaxis in The Neonate, *Neo Reviews*, 3, pp 249-254.
- Laverius, M.F., (2011), Optimasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent dalam Sediaan Emulgel Photoprotektor Ekstrak Teh Hijau (*Camellia Sinensis* L.) Aplikasi Desain Faktorial, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sanat Dharma, Yogyakarta.
- Mutiawati, V. K, (2016), Pemeriksaan Mikrobiologi Pada *Candida Albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala* (1), pp 53–63.
- Mutmainnah., (2015), Formulasi dan Uji Karakteristik Emulgel Ekstrak Cair Ikan Gabus (*Channa striatus*), Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Naibaho, OH., Yamlean., dan Wiyono, W., (2013), Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*, *JIF-UNSRAT* 2(2), pp 27-33.
- Pelen, S., Wullur, A., Citraningtyas, G, (2016), Formulasi Sediaan Gel Antijerawat Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (4), pp 136-144.
- Rizki, S.M., dan Panjaitan, R.S., (2018), Efektivitas Antifungi Dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap *Candida albicans*, *Jurnal Kimia dan Pendidikan, Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta*, 3(2), pp 172-183.
- Rooban T, Mishra G, Elizabeth J, Ranganathan K, and Saraswathi TR, (2006), Effect of Habitual Arecanut Chewing on Resting Whole Mount Salivary Flow Rate and Ph, *Indian J Med Sci*, 60 (3), pp 95.
- Septiani, S., Wathoni, N., dan Mita, SR., (2011), Formulasi sediaan masker gel antioksidan dari ekstrak etanol biji melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.). *Jurnal Universitas Padjadjaran*, 1(1), pp 4-24.
- Ulean, Selfie, P.J, Banne, Yos S, dan Ririn, A., (2012), Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3 (2), pp 45-49.
- Voigt, R., (1984), *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Noerono Soedani, Edisi V, UGM Press, pp 45, 47, 141, 330, 380, 402.
- Yusran, A dan Kevin., (2009), Uji Daya Hambat Antijamur Ekstrak Minyak atsiri *Cinnamomum Burmanii* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Dentofasial, Makassar*, 8(2), pp 108-109.