



## Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

### *Formulation and Antibacterial Activity Test of Emulgel Black Cumin Seed Oil (*Nigella sativa* L.) againsts *Bacteria Staphylococcus epidermidis**

Nesa Agistia\*, Melzi Oktaviani, Wildan Khairi Mukhtadi, Della Ariska

Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, Indonesia

\*E-mail: nesaagistia@stifar-riau.ac.id

**Kata kunci:**  
Emulgel; Minyak jintan hitam; *Staphylococcus epidermidis*

**Keywords:**  
Emulgel; Black cumin oil; *Staphylococcus epidermidis*

**Received:**  
22-12-2020  
**Revised:**  
01-07-2021  
**Accepted:**  
27-07-2021

**Jurnal Kefarmasian Indonesia,**  
2021;11(2):121-131

**DOI:**  
<https://doi.org/10.22435/jki.v11i2.4171>

#### Abstrak

Jerawat merupakan masalah kulit yang sering terjadi, salah satu penyebabnya adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena mengandung thymoquinone dan  $\alpha$ -pinen. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sediaan emulgel minyak biji jintan hitam yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Sediaan dibuat dengan konsentrasi 3% (FI), 5% (FII), dan 7% (FIII). Evaluasi sediaan dilakukan selama delapan minggu meliputi uji organoleptis, daya sebar, tipe emulsi, pH, viskositas, homogenitas. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Hasil evaluasi ketiga formula menunjukkan konsistensi semi padat, berwarna coklat muda, berbau khas minyak biji jintan hitam, stabil, tipe emulsi M/A, homogen, tidak mengiritasi, pH FI = 4,51-4,95, FII = 4,72-4,99, FIII = 4,57-4,87, daya sebar FI = 3,2-3,8 cm, FII = 3,3-3,9 cm, FIII = 3,4-3,9 cm, viskositas FI = 10,7-26,1 Ns/m<sup>2</sup>, FII = 11,2-32,0 Ns/m<sup>2</sup>, FIII = 11,5-34,1 Ns/m<sup>2</sup>. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan daya hambat FI 11,66±0,09 mm, FII 14,48±0,03 mm, FIII 17,35±0,08 mm, lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif (klindamisin). Ketiga sediaan emulgel minyak biji jintan hitam yang diperoleh memenuhi persyaratan secara fisik dan memiliki daya hambat bakteri ( $p < 0,05$ ) dimana daya hambat paling besar ditunjukkan oleh formula FIII dengan kategori daya hambat sedang.

#### Abstract

Acne is a skin problem that often occurs, one of the causes is the bacterium *Staphylococcus epidermidis*. Black cumin seed oil (*Nigella sativa* L.) can be used as an antibacterial because it contains thymoquinone and  $\alpha$ -pinene. This study aims to obtain black cumin seed oil emulgel preparations that has antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis*. The preparations were formulated with concentrations of 3% (FI), 5% (FII), and 7% (FIII). Evaluation of the preparation was carried out for eight weeks including organoleptic tests, spreadability, emulsion type, pH, viscosity, homogeneity. Antibacterial activity tests was carried out using the well-diffusion method. The results of the evaluation of all three formulas obtained showed a semi-solid consistency, light brown in color, characteristically smelled of black cumin seed oil, stable, M/A emulsion type, homogeneous, non-irritating, pH FI = 4.51-4.95, FII = 4.72-4.99, FIII = 4.57-4.87, dispersion FI = 3.2-3.8 cm, FII = 3.3-3.9 cm, FIII = 3.4-3.9 cm, viscosity FI = 10.7-26.1 Ns/m<sup>2</sup>, FII = 11.2-32.0 Ns/m<sup>2</sup>, FIII = 11.5-34.1 Ns/m<sup>2</sup>. The antibacterial activity test showed the inhibitory power of FI 11.66±0.09 mm, FII 14.48±0.03 mm, FIII 17.35±0.08 mm, lower than the positive control (clindamycin). All three black cumin seed oil emulgel preparations obtained met the physical requirements and had bacterial inhibition ( $p < 0.05$ ) where the greatest inhibitory power was indicated by formula FIII with moderate inhibitory power category.

## PENDAHULUAN

Jerawat atau *acne vulgaris* adalah suatu penyakit pada kulit dimana terjadinya peradangan kronik folikel sebacea yang menutupi pori-pori kulit sehingga terbentuk kantung nanah yang ditandai dengan adanya komedo, pustule, dan kista pada daerah-daerah predileksi seperti wajah, bahu, bagian atas ekstremitas, dada, dan punggung. Jerawat yang timbul disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya produksi minyak dan sebum di wajah yang berlebihan, *stress oxidatif*, dan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat.<sup>1</sup> Salah satu bakteri penyebab jerawat adalah *Staphylococcus epidermidis*.<sup>2</sup>

Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat dihambat dengan bantuan obat antibiotik. Contoh antibiotik yang berkhasiat sebagai antijerawat yang beredar di pasaran diantaranya klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin. Penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi kulit, resistensi, bahkan mengakibatkan kerusakan organ dan imuno hipersensitivitas.<sup>3</sup> Salah satu bahan alam yang berkhasiat sebagai antibakteri terutama antijerawat adalah minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.). Minyak biji jintan hitam bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, antikoolesterol, antihistamin, analgesik, antibiotik, immunomodulator, antimikroba, dan antibakteri.<sup>4</sup>

Komponen utama biji jintan hitam terdiri atas asam amino, protein, karbohidrat, minyak atsiri (0,4%-0,7%), minyak lemak, saponin, alkaloid, dan banyak kandungan lain. Minyak atsiri biji jintan hitam diketahui mengandung bahan yang memiliki aktivitas farmakologi diantaranya mengandung thymoquinone, carvacrol, p-cymene,  $\alpha$ -pinen, 4-terpineol, longifolen, t-anethole, dithymoquinone, thymohydro-quinone, dan beberapa ester. Thymoquinone dan  $\alpha$ -pinen adalah zat aktif dari minyak biji jintan hitam yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*.<sup>5</sup>

Efek antibakteri dari minyak biji jintan hitam sebanding dengan efek antibiotik mupirocin dilihat dari waktu pemulihan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis*.<sup>6</sup> Minyak biji jintan hitam pada konsentrasi 0,5% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter  $14,16 \pm 1,23$  mm.<sup>7</sup> Pengujian minyak biji jintan hitam secara in vitro mengungkapkan bahwa senyawa  $\alpha$ -pinen dalam minyak biji jintan hitam terbukti sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*.<sup>5</sup> Salah satu sediaan minyak biji jintan hitam yang dapat dibuat sebagai antibakteri yang bekerja pada permukaan kulit adalah sediaan emulgel.

Emulgel merupakan emulsi baik minyak dalam air atau air dalam minyak yang dibuat gel dengan menambahkan *gelling agent*. Emulgel merupakan salah satu bentuk sistem penghantaran obat yang baik, umumnya memberikan pelepasan obat yang lebih cepat dibandingkan dengan salep dan krim.<sup>8</sup> Selain itu, emulgel cocok untuk bahan aktif yang bersifat hidrofobik serta dapat mengurangi kesan berminyak pada saat diaplikasikan.<sup>9</sup> Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sediaan topikal minyak biji jintan hitam yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain adalah timbangan analitik (Shimadzu® ATX224), pH meter (Ohaus® ST300), autoklaf (GEA® YXQG-01), cawan petri, inkubator (Mettler®), jangka sorong, jarum ose, oven (Mettler®), pinset, hot plate (Thermo®), piknometer, magnetic stirrer (Daihan® MSH-20D), viskometer Brookfield (Brookfield® LV Series), spektrofotometer UV-Vis (Spectrum® SP-UV 300SRB), lemari pendingin, perforator, dan pot salep.

## Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: minyak biji jintan hitam (Eteris), karbopol 940 (Ashland Global, Amerika), TEA (Brataco Chemical, Indonesia), tween 80 (Brataco Chemical, Indonesia), gliserin (Brataco Chemical, Indonesia), BHT (Brataco Chemical, Indonesia), asam benzoat, alkohol (Brataco Chemical, Indonesia), aqua destilata (Brataco Chemical, Indonesia), bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, nutrisi agar (Oxoid®), larutan NaCl fisiologis 0,9% (Widatra Bhakti), disk klindamisin 2 µg/disk (Oxoid®).

## Formula sediaan emulgel

Sediaan emulgel minyak biji jintan hitam dibuat dalam tiga formula (Tabel 1), ketiga formula diperoleh berdasarkan penelitian sebelumnya dan uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti sebelum formulasi.<sup>7</sup>

## Pembuatan emulgel minyak biji jintan hitam

Pembuatan emulgel dimulai dengan menimbang semua bahan sesuai formula. Pembuatan basis gel dilakukan dengan cara mengembangkan karbopol 940 dalam air suling panas (80°C-90°C) sebanyak 20 x nya selama 30-45 menit, tambahan TEA dan gliserin gerus sampai terbentuk basis gel (A). Selanjutnya, pembuatan emulsi diawali dengan pengadukan tween 80 dan air dengan *magnetic stirrer* kecepatan 300 rpm selama 10 menit dengan suhu 50°C, turunkan suhu hingga 25°C lalu masukkan fase minyak yaitu minyak biji jintan hitam

(*Nigella sativa* L.), BHT, dan asam benzoat yang telah dilarutkan dalam alkohol aduk dengan *magnetic stirrer* kecepatan 300 rpm selama 10 menit sampai terbentuk emulsi (B). Selanjutnya, campurkan antara B dengan A hingga terbentuk emulgel minyak biji jintan hitam.

## Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual menggunakan alat indera meliputi pemeriksaan bentuk, bau, warna, dan ada tidaknya pemisahan dari sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.).<sup>10</sup>

## Pemeriksaan homogenitas

Sebanyak 1 gram sediaan ditimbang, lalu oleskan pada kaca transparan, kemudian dilihat apakah terdapat bagian yang tidak tercampurkan atau terdapat bagian yang masih berbentuk bongkahan.<sup>10</sup>

## Pemeriksaan pH

Pengukuran pH menggunakan pH meter. Mula-mula pH meter dikalibrasi dengan larutan standar pH 4, pH 7, dan pH 10, kemudian pH meter dicelupkan ke dalam 1 gram sediaan yang telah dilarutkan dalam 10 mL air suling hingga muncul nilai pH yang konstan pada alat tersebut.<sup>10</sup>

## Uji daya sebar

Sebanyak 500 mg sediaan ditimbang lalu diletakkan di atas kaca transparan yang beralaskan kertas grafik, ditutup dengan plastik transparan, diberi beban 10 gram, dan didiamkan selama 1 menit.

Tabel 1. Formula sediaan emulgel minyak biji jintan hitam

Komposisi	Formula (%)			Fungsi
	F1	FII	FIII	
Minyak biji jintan hitam	3	5	7	Zat aktif
Karbopol 940	1	1	1	Gelling agent
TEA	0,1	0,1	0,1	Pengalkalis
Tween 80	10	10	10	Surfaktan
Gliserin	15	15	15	Humektan
BHT	0,1	0,1	0,1	Antioksidan
Asam benzoat	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Alkohol	1	1	1	Pelarut
Aqua destilata ad	100	100	100	Pelarut

Selanjutnya ditambahkan lagi beban 20 gram, 50 gram, 100 gram, 200 gram, secara berturut-turut. Diameter penyebaran diukur pada saat sediaan berhenti menyebar.<sup>11</sup>

### **Uji viskositas**

Uji viskositas ini menggunakan alat *viscometer Brookfield*, dilengkapi dengan spindel 64 dengan kecepatan 30 rpm. Pemeriksaan dilakukan pada minggu ke-1 dan minggu ke-8 penyimpanan pada suhu kamar.<sup>12</sup>

### **Uji tipe emulsi**

Pengujian tipe emulsi menggunakan metode pengenceran, dimana 1 gram sediaan emulgel dimasukkan ke dalam air suling sebanyak 10 ml. Emulgel tipe minyak dalam air (M/A) akan terdistribusi secara merata dalam medium air, sedangkan emulgel tipe air dalam minyak (A/M) tidak akan terdistribusi merata, tetapi tertinggal pada permukaan air.<sup>11</sup>

### **Uji freeze and thaw**

Sebanyak 5 gram sediaan emulgel ditimbang dan dimasukkan ke dalam vial. Vial berisi emulgel disimpan pada lemari pendingin dengan suhu 4°C selama 48 jam dan pada oven dengan suhu 45°C selama 48 jam (1 siklus). Uji dilakukan sebanyak 6 siklus.<sup>13</sup>

### **Uji iritasi kulit**

Pengujian dilakukan dengan metode uji tempel tertutup terhadap 3 panelis untuk satu formula. Sebanyak 0,1 gram sediaan emulgel dioleskan pada lengan bagian dalam dengan diameter 2 cm, lalu ditutup dengan kain kassa dan plester tahan air. Setelah itu, dilihat gejala iritasi seperti kemerahan dan bintik-bintik yang timbul setelah pemakaian 24 jam.<sup>14</sup>

### **Uji aktivitas antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri minyak biji jintan hitam dan sediaan emulgel minyak biji jintan hitam didahului dengan sterilisasi alat-alat gelas, peremajaan bakteri uji, dan pembuatan suspensi bakteri uji.

### **Peremajaan bakteri uji**

Peremajaan dilakukan dengan cara memindahkan 1-4 ose bakteri dari stok murni ke dalam media nutrisi agar di dalam tabung reaksi dalam keadaan miring dengan cara digoreskan. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.

### **Pembuatan suspensi bakteri uji**

Bakteri uji yang telah diremajakan diambil dengan jarum ose sebanyak 3-4 goresan, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi larutan NaCl fisiologis 0,9% dan dihomogenkan dengan vorteks. Kekeruhan dari suspensi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis sehingga diperoleh suspensi dengan transmittan 25% pada panjang gelombang 580 nm.

### **Uji aktivitas antibakteri minyak biji jintan hitam**

Suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* 0,3 mL dimasukkan ke dalam cawan petri, ditambahkan media nutrisi agar dan dihomogenkan, kemudian dibiarkan hingga memadat. Selanjutnya, dibuat sumuran pada media yang telah mengeras menggunakan perforator. Minyak biji jintan hitam yang telah diencerkan dengan gliserin sebanyak 5 µL dengan konsentrasi 3%, 5%, 7% dimasukkan ke dalam sumuran. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Hal yang sama dilakukan menggunakan gliserin sebagai kontrol negatif dan *disk* klindamisin 2 µg/*disk* sebagai kontrol positif. Pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan adanya zona bening diamati pada sekitar sumuran dan diukur dengan jangka sorong.<sup>7</sup>

### **Uji aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam**

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode sumur (*cup-plate technique*). Sebanyak 0,3 mL suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* dimasukkan ke dalam cawan petri, ditambahkan media nutrisi agar, lalu dihomogenkan dan dibiarkan hingga memadat. Kemudian sumuran dibuat pada

media yang telah mengeras menggunakan perforator. Sebanyak 50 mg formula FI, FII, dan FIII dimasukkan ke dalam sumuran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hal yang sama dilakukan menggunakan basis emulgel sebagai kontrol negatif dan gel klindamisin sebagai kontrol positif. Uji ini dilakukan dua kali, yaitu pada minggu ke-1 dan ke-8 setelah penyimpanan sediaan pada suhu kamar. Pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar sumuran diamati dan diukur dengan jangka sorong.<sup>7,15</sup>

## ANALISIS DATA

Analisis data evaluasi fisik sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dilakukan secara deskriptif dan analisis data diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dilakukan menggunakan statistik *One Way ANOVA*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Zat aktif yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.), diperoleh dari PT Eteris. Penelitian ini diawali dengan pemeriksaan fisik terhadap minyak biji jintan hitam dan zat tambahan. Salah satu zat tambahan yang digunakan adalah karbopol 940 yang berperan sebagai *gelling agent* karena memiliki sifat yang lebih baik dalam hal pelepasan zat aktif dibandingkan basis gel lainnya. Selain itu, karbopol memiliki sifat tidak toksik, netral, menghasilkan gel yang stabil, dan relatif konstan pada perubahan suhu.<sup>16</sup> Tween 80 digunakan sebagai emulgator yang akan membuat fase air dan fase minyak dapat saling bercampur sehingga dapat membentuk emulsi. Tween 80 merupakan surfaktan non ionik dengan toksisitas rendah, tidak mengiritasi kulit, dan memiliki nilai HLB tinggi, yaitu 15 sehingga mudah larut dalam air.<sup>16</sup> Gliserin digunakan sebagai humektan yang akan menjaga kestabilan sediaan agar tidak mengeras dan gliserin dapat mempertahankan kelembapan kulit agar kulit tidak kering. TEA digunakan sebagai pengatur pH. BHT digunakan sebagai

antioksidan untuk mencegah kerusakan autooksidasi pada bahan baku. Asam benzoat digunakan sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak sediaan karena sediaan emulgel minyak biji jintan hitam lebih banyak mengandung fase air yang mudah untuk ditumbuhi mikroorganisme selama penyimpanan. Alkohol digunakan sebagai pelarut untuk asam benzoat dan BHT karena praktis tidak larut dalam air.<sup>16</sup>

Konsentrasi minyak biji jintan hitam yang digunakan pada formulasi emulgel adalah 3%, 5%, dan 7%. Konsentrasi ini diperoleh dari penelitian sebelumnya tentang aktivitas antibakteri minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* Linn.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, serta berdasarkan hasil uji pendahuluan antibakteri minyak biji jintan hitam terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.<sup>7</sup>

Penggunaan konsentrasi minyak yang lebih tinggi dapat mengakibatkan sulitnya membuat sediaan emulgel karena ketidakstabilan serta kesulitan dalam mengontrol pH sediaan.<sup>17</sup> Pada penelitian ini, dipilih konsentrasi yang sudah dipertimbangkan untuk mengatasi kendala tersebut. Pada pembuatan sediaan emulgel juga perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu lamanya pengadukan berpengaruh terhadap hasil akhir dari sediaan. Pengadukan dilakukan tidak terlalu cepat dengan tujuan untuk menghindari busa yang akan terbentuk pada sediaan. Selain itu, dilakukan penurunan suhu sebelum minyak jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dicampurkan dengan tujuan agar tidak terjadi penguapan minyak atsiri yang terdapat di dalam minyak biji jintan hitam akibat pemanasan.

Penelitian ini telah menghasilkan sediaan emulgel minyak jintan hitam yang stabil/tidak memisah selama penyimpanan (Gambar 1). Pemeriksaan organoleptis dari sediaan emulgel minyak jintan hitam juga telah dilakukan selama 8 minggu penyimpanan dan diperoleh hasil yang stabil (Tabel 2).



**Gambar 1. Sediaan emulgel minyak biji jintan hitam**

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui ketercampuran bahan aktif dan bahan tambahan lain yang terdapat dalam formulasi. Pengujian homogenitas dilakukan setiap minggu selama 8 minggu penyimpanan. Sediaan emulgel yang dihasilkan bersifat homogen selama 8 minggu penyimpanan, hal ini ditandai dengan persamaan warna sediaan yang tersebar merata dan tidak terlihat partikel-partikel kasar dalam setiap formulasi sediaan emulgel minyak biji jintan hitam.

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan pH sediaan

emulgel selama waktu penyimpanan, serta untuk memastikan bahwa emulgel yang dihasilkan sesuai dengan pH kulit. pH kulit berkisar antara 4,5-6,5,<sup>18,19</sup> sesuai pH standar SNI sediaan topikal. Sediaan dengan pH asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sediaan dengan pH basa dapat menyebabkan kulit bersisik dan kering.<sup>18</sup>

Hasil pengujian pH minggu pertama pada sediaan emulgel yang dihasilkan memenuhi persyaratan (Tabel 3). Penurunan pH sediaan terjadi pada ketiga formula setelah dilakukan penyimpanan selama 8 minggu. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh penguraian asam lemak minyak biji jintan hitam akibat hidrolisis ataupun oksidasi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu dan cahaya atau kondisi penyimpanan yang kurang baik. Minyak biji jintan hitam dan karbopol 940 memiliki pH asam sehingga semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka pH sediaan akan semakin rendah. Penurunan pH pada basis dapat disebabkan oleh perbedaan suhu pada saat pengukuran pH.

**Tabel 2. Pemerian sediaan emulgel minyak biji jintan hitam formula FI, FII, FIII minggu ke-1 s/d minggu ke-8**

Formula	Pemerian	Minggu Ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Bs	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	B	B	B	B	B	B	B	B
	Bau	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK
	Pemisahan fase	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM
FI	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	Bau	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM
	Pemisahan fase	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM
FII	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	Bau	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM
	Pemisahan fase	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM
FIII	Bentuk	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Warna	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	Bau	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM
	Pemisahan fase	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Keterangan:

Bs: basisi, SP: semi padat, B: bening, CM: coklat muda,

KK: khas karbopol, KM: khas minyak biji jintan hitam, TM: tidak memisah

Oksidasi juga dapat terjadi pada ester asam oleat yang terdapat di dalam tween 80 sehingga pada penyimpanan yang lama menyebabkan pembentukan peroksida yang menyebabkan sediaan menjadi tidak stabil. Proses oksidasi tersebut dapat dicegah dengan menambahkan zat anti oksidan.<sup>16</sup>

Pengujian daya sebar bertujuan untuk menjamin pemerataan sediaan emulgel ketika diaplikasikan pada kulit dengan adanya tekanan pengolesan oleh tangan. Pengujian ini dilakukan pada minggu ke-1, minggu ke-4, dan minggu ke-8 untuk melihat ada tidaknya pengaruh lamanya waktu penyimpanan terhadap daya sebar emulgel. Hasil daya sebar yang diharapkan untuk sediaan emulgel berkisar 3-5 cm, dengan nilai tersebut emulgel dapat digunakan dengan baik.<sup>19</sup> Emulgel yang memiliki diameter penyebaran kurang dari 5 cm merupakan sediaan semisolid yang memiliki viskositas cenderung encer.<sup>19</sup> Hasil pengujian menunjukkan daya sebar pada basis = 3,4-3,9 cm, FI = 3,2-3,8 cm, FII = 3,3-3,9 cm, dan FIII = 3,4-3,9 cm. Daya sebar ketiga formula memenuhi persyaratan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Dipahayu pada formulasi emulgel tabir surya ekstrak daun ubi jalar ungu memiliki daya sebar 3,6 cm.<sup>20</sup> Hal ini menunjukkan bahwa sediaan emulgel minyak biji jintan hitam dapat digunakan

dengan baik, memudahkan ketika dioleskan pada kulit, dan dapat menyebar dengan baik. Sediaan yang memiliki daya sebar yang baik akan membuat luas kontak permukaan antara obat dengan kulit semakin besar dan absorpsi obat semakin optimal.<sup>21</sup>

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui kestabilan konsistensi sediaan emulgel selama penyimpanan. Pengujian ini dilakukan pada minggu ke-1 dan minggu ke-8 untuk melihat ada tidaknya pengaruh lamanya waktu penyimpanan terhadap viskositas emulgel. Data hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 4.

Ketiga formula termasuk basis memenuhi persyaratan viskositas untuk sediaan emulgel, yaitu 6-50 Ns/m<sup>2</sup>. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Lusi dkk tentang evaluasi sediaan emulgel anti jerawat *tea tree (Melaleuca alternifolia) oil* dimana viskositas formula dengan pembentuk gel HPMC 1% adalah 12,63 Ns/m<sup>2</sup> namun mengalami penurunan viskositas setelah penyimpanan.<sup>22</sup> Viskositas yang baik dapat memberikan stabilitas yang baik terhadap sistem emulsi karena dapat meminimalkan pergerakan droplet minyak sehingga perubahan ukuran droplet ke ukuran yang lebih besar dapat dihindari dan mencegah terjadinya koalesen.<sup>19</sup>

**Tabel 3. pH sediaan emulgel minyak biji jintan hitam basis, FI, FII, dan FIII minggu ke-1 s/d minggu ke-8**

Formula	Minggu Ke-								Persyaratan <sup>19</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Basis	5,08	5,08	5,04	5,01	5,01	4,88	4,81	4,78	4,5-6,5
FI	4,95	4,87	4,73	4,69	4,68	4,56	4,51	4,51	
FII	4,99	4,95	4,87	4,85	4,85	4,80	4,80	4,72	
FIII	4,87	4,83	4,76	4,75	4,69	4,69	4,60	4,57	

**Tabel 4. Viskositas sediaan emulgel minyak biji jintan hitam basis, FI, FII, dan FIII**

Formula	Viskositas Minggu Ke- (Ns/m <sup>2</sup> )		Persyaratan <sup>9</sup>
	1	8	
Basis	10,5	24,1	6-50 Ns/m <sup>2</sup>
FI (3%)	10,7	26,1	
FII (5%)	11,2	32,0	
FIII (7%)	11,5	34,1	

Viskositas sediaan emulgel semakin meningkat setelah penyimpanan 8 minggu. Hal ini disebabkan karena karbopol 940 mengalami hidrasi polimer yang menyebabkan polimer-polimer tersebut menjadi mengembang. Selain itu, dapat juga disebabkan oleh kondisi penyimpanan dan suhu. Akan tetapi, sukar untuk mengetahui penyebab dari peningkatan viskositas. Viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar, semakin tinggi viskositas sediaan, maka daya sebar semakin kecil.<sup>19</sup>

Pengujian tipe emulsi bertujuan untuk mengetahui tipe emulsi pada sediaan emulgel yang dilakukan dengan pengenceran. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 8 minggu penyimpanan. Hasil pengujian menunjukkan tipe emulsi sediaan emulgel adalah minyak dalam air (M/A) dan tidak mengalami perubahan selama 8 minggu penyimpanan. Tipe emulsi minyak dalam air merupakan tipe emulsi yang diharapkan dalam sediaan emulgel karena pelepasan obat lebih baik, mudah menyerap ke dalam jaringan kulit, dan mudah dicuci dengan air

Pengujian iritasi kulit bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan sebelum digunakan dan untuk mengetahui respon tubuh secara umum terhadap sediaan. Pengujian iritasi kulit sediaan emulgel dilakukan terhadap 3 panelis (2 wanita dan 1 pria) untuk setiap formula dengan metode uji tempel tertutup. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa semua sediaan emulgel yang dihasilkan tidak menyebabkan iritasi karena tidak terdapat tanda-tanda kemerahan, rasa panas, dan gatal-gatal pada panelis pria dan wanita sehingga sediaan ini aman untuk digunakan.

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dilakukan dengan metode difusi sumuran.<sup>23,24</sup> Sediaan emulgel dimasukkan ke sumuran pada media agar yang sudah diinokulasikan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sehingga waktu kontakannya lebih besar dan proses difusi zat aktif di dalam sediaan emulgel

terjadi secara menyeluruh dan homogen sehingga konsentrasi zat aktifnya lebih besar untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Pengujian aktifitas antibakteri dilakukan terhadap sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) FI, FII, FIII, basis emulgel sebagai kontrol negatif, dan Medi-klin<sup>®</sup> gel (klindamisin gel) sebagai kontrol positif. Klindamisin gel digunakan sebagai kontrol positif karena klindamisin merupakan jenis antibiotik yang digunakan untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri anaerob gram positif, salah satunya bakteri *Staphylococcus epidermidis*.<sup>25</sup> Pengujian aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dilakukan pada minggu ke-1 dan minggu ke-8 penyimpanan. Data pengujian aktifitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada minggu pertama penyimpanan, diperoleh hasil diameter zona hambat sebesar FI = 11,66±0,09 mm, FII = 14,48±0,03 mm, FIII = 17,35±0,08 mm, kontrol positif = 4,12±0,07 mm, dan kontrol negatif = 0,00±0,00 mm, dengan kategori daya hambat bakteri lemah sampai sedang.<sup>26</sup>

Pada minggu ke-8 penyimpanan, diperoleh hasil diameter zona hambat sebesar FI = 10,46±0,15 mm, FII = 11,52±0,21 mm, FIII = 12,57±0,27 mm,

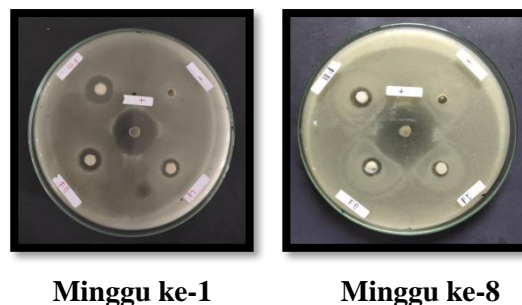
kontrol positif = 26,58±0,12 mm, dan kontrol negatif = 0,00±0,00 mm, dengan kategori daya hambat bakteri lemah yaitu ≤ 14 mm.<sup>26</sup> Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapat penurunan diameter zona hambat pada minggu ke-8 dibandingkan dengan minggu ke-1. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan viskositas sediaan emulgel sehingga kemampuan difusi zat aktif pada media agar menjadi menurun.<sup>27</sup> Basis yang digunakan tidak mempengaruhi aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam, dapat dilihat tidak adanya zona hambat disekitar kontrol negatif pada uji aktivitas antibakteri.



**Tabel 5. Daya hambat dan p-value formula sediaan emulgel minyak biji jintan hitam terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis***

Pengamatan	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata ± SD (mm)	p-value
		I	II	III		
Minggu 1	Kontrol negatif	0,00	0,00	0,00	0,00±0,00	0,000 <sup>a</sup>
	Kontrol positif	24,10	24,06	24,20	24,12±0,07	
	FI (3%)	11,75	11,56	11,67	11,66±0,09	
	FII (5%)	14,51	14,49	14,45	14,48±0,03	
	FIII (7%)	17,45	17,32	17,29	17,35±0,08	
Minggu 8	Kontrol negatif	0,00	0,00	0,00	0,00±0,00	0,000 <sup>a</sup>
	Kontrol positif	26,60	26,45	26,70	26,58±0,12	
	FI (3%)	10,47	10,31	10,61	10,46±0,15	
	FII (5%)	11,76	11,52	11,35	11,52±0,21	
	FIII (7%)	12,75	12,20	12,45	12,47±0,27	

Keterangan: a = analisis One Way ANOVA p < 0,05



**Gambar 2. Uji aktivitas antibakteri sediaan emulgel minyak biji jintan hitam**

Data hasil uji aktivitas antibakteri sediaan emulgel yang diperoleh diolah dengan analisis statistik *One Way ANOVA* terhadap konsentrasi zat aktif dan diameter zona hambat bakteri. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara formula emulgel minyak biji jintan hitam terhadap diameter zona hambat bakteri.

## KESIMPULAN

Ketiga formula menghasilkan sediaan emulgel minyak biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) yang memiliki sifat fisik yang baik pada pemeriksaan organoleptis, homogenitas, tipe emulsi, kemampuan daya sebar, dan stabilitas namun terjadi perubahan pada pH dan viskositas selama penyimpanan. Ketiga formula menunjukkan kemampuan daya hambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* ( $p < 0,05$ ), tetapi tidak lebih baik

dibandingkan klindamisin, FIII memiliki daya hambat bakteri yang paling besar dengan kategori daya hambat sedang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dana hibah STIFAR Riau sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan atas partisipasi rekan sejawat serta mahasiswa yang telah turut membantu penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Priani E, Kurniati T, Mulqie L, Mulyanti D. Uji aktivitas antibakteri minyak jintan hitam (*Nigella sativa* Linn.) terhadap bakteri *propionibacterium acnes* dan formulasinya dalam bentuk sediaan mikroemulsi. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Kesehatan; 2016; Bandung, Indonesia. Bandung: Pusat Penerbitan Unisba; 2016. h. 7-12.
2. Suryana S, Nuraeni YYA, Rostinawati T.

- Aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari lima tanaman terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode mikrodilusi M7–A6CLSI. Indonesian Journal of Pharmaceutical Science dan Teknologi. 2017;4(1):1-9.
3. Ismarani D, Pratiwi L, Kusharyanti I. Formulasi gel pacar air (*Impatiens balsamina* Linn.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Pharmaceutical Sciences & Research. 2014;1(1):30-45. doi: 10.7454/psr.v1i1.3504.
  4. Putra N. Effect antimicrobacterial *Nigella sativa* for inhibits growth of bacteria. Journal Majority. 2015;4(4):70-73.
  5. El-Tahir KEDH, Dana MB. The black seed *Nigella sativa* Linnaeus-A mine for multi cures: a plea for urgent clinical evaluation of its volatile oil. Journal of Taibah University Medical Science. 2006;1(1):1-19. doi: 10.1016/S1658-3612(06)70003-8.
  6. Rafati S, Niakan M, Naseri M. Anti-microbial effect of *Nigella sativa* seed extract against staphylococcal skin infection. Medical Journal of The Islamic Republic of Iran. 2014;28(42):1-4.
  7. Kurniati T, Priani EG, Mulqie. Aktivitas antibakteri minyak biji jinten hitam (*Nigella sativa* Linn.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Prosiding Farmasi; 2016 Aug 15-16; Bandung, Indonesia. Bandung: Pusat Penerbitan Unisba; 2016. h. 697-702.
  8. Nurdianti L, Rosiana D, Aji N. Evaluasi sediaan emulgel anti jerawat tea tree (*Melaleuca alternifolia*) oil dengan menggunakan HPMC sebagai gelling agent. Journal of Pharmacopolium. 2018; 1(1):23-31.
  9. Handayani M, Mita N, Ibrahim A. Formulasi dan optimasi basis emulgel carbopol 940 dan trietanolamin dengan berbagai variasi konsentrasi. Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences; 2015 Jun 5-6; Samarinda, Indonesia. Samarinda: Universitas Mulawarman; 2015. h. 53-60.
  10. Farmakope Indonesia. Edisi VI. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2020.
  11. Voight R. Buku pelajaran teknologi farmasi [diterjemahkan oleh Soendani N]. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1994.
  12. Farmakope Indonesia. Edisi V. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
  13. Lachman L, Lieberman HA, Kaning JL, editor. Teori dan praktek farmasi industri [diterjemahkan oleh Siti Suyatmi]. Edisi II. Jakarta: UI-Press; 1994. h. 1029-1081.
  14. Nofriyanti, Novia S, Mistawati A, Sinata N. Formulasi dan uji aktivitas emulgel minyak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai penyembuh luka bakar. Jurnal Farmasi Galenika. 2020;6(2):253-68. doi: 10.22487/j24428744.2020.v6.i2.15013.
  15. Anggraini D, Rahmawati N, Hafsa S. Formulasi gel antijerawat dari ekstrak etil asetat gambir. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia. 2013;1(2):62-6.
  16. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. The handbook of pharmaceutical excipients. 5<sup>th</sup> ed. Washington DC: American Pharmaceutical Association, and London: Pharmaceutical Press; 2006.
  17. Jufri M, Natalia M. Physical stability and antibacterial activity of black cumin oil (*Nigella sativa* L.) nanoemulsion gel. International Journal of PharmTech Research. 2014;6(4):1162-9.
  18. 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. Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2016;6(2):89-97. doi: 10.22435/jki.v6i2.2923.
  19. Daud NS, Suyanti E. Formulasi emulgel antijerawat minyak nilam (patchouli oil) menggunakan tween 80 dan span 80 sebagai pengemulsi dan HPMC sebagai basis gel. Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia. 2017;3(2):90-5.
  20. Dipahayu D. Formulation sunscreen emulgel of sweet potatoes leaves extract (*Ipomoea batatas* (L.)) antin-3 variety. Journal of Pharmacy and Science. 2020;5(2):49-54. doi: 10.53342/pharmasci.v5i2.174.
  21. Putranti W, Maulana A, Fatimah SF. Formulasi emulgel ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.). Jurnal Sains Farmasi & Klinis. 2019;6(1):7-15. doi: 10.25077/jsfk.6.1.7-15.2019.
  22. Lusi N, Dea R, Nur A. Evaluasi sediaan emulgel anti jerawat tea tree (*Melaleuca*

- Alternifolia*) oil dengan menggunakan HPMC sebagai gelling agent. Jurnal Pharmacopolium. 2018;1(1):23-31.
23. Misna, Diana K. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Galenika Journal of Pharmacy. 2016;2(2):138-44.
  24. Ginarana A, Warganegara E, Oktafany O. Uji aktivitas antibakteri formulasi gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Majority. 2020;9(2).
  25. Dewi C, Saleh A, Awaliyah NH, Hasnawati. Evaluasi formula emulgel lendir bekicot (*Achatina fulica*) dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* penyebab jerawat. Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia. 2018;4(2):122-34. doi: 10.35311/jmpi.v4i02.37.
  26. Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility tests; approved standard-eleventh edition. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012.
  27. Radji M. Buku ajar mikrobiologi: panduan mahasiswa farmasi & kedokteran. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran; 2010.