



Efektivitas Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. Rubrum) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*

(Effectiveness of Anti Acne Gel Containing Ginger Ethanol Extract (*Zingiber officinale* Rosc. Var. Rubrum) against *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*)

SYF. OCTY NOVY FISSY, RAFIKA SARI*, LIZA PRATIWI

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak,
Kalimantan Barat.

Diterima 3 Oktober 2013, Disetujui 29 April 2014

Abstrak: Salah satu penyebab terjadinya jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) telah banyak diteliti memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap bakteri penyebab jerawat dan efektivitas setelah diformulasikan dalam bentuk gel. Siplisia berbentuk rajangan disokhletasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian KHM dilakukan dengan metode difusi. Ekstrak diformulasikan dalam bentuk gel dengan variasi konsentrasi basis HPMC 4000 dan Karbopol 934 dengan perbandingan 70:30 (Formula I), 50:50 (Formula II) dan 30:70 (Formula III). Evaluasi sediaan meliputi pemeriksaan organoleptis seperti bau, warna, bentuk, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH dan antibakteri. Analisis data menggunakan program R-Commander versi 12.4.1. Hasil penelitian menunjukkan nilai KHM ekstrak terhadap *P. acnes* sebesar 0,45% dan *S. epidermidis* sebesar 0,5%. Hasil evaluasi menunjukkan sediaan homogen, pH dan daya lekat yang stabil sedangkan daya sebar mengalami peningkatan selama penyimpanan 30 hari. Hasil evaluasi antibakteri gel menunjukkan bahwa formula I memberikan efektivitas paling baik dengan zona hambat sebesar 16,11 mm terhadap *P. acnes* dan 14 mm terhadap *S. epidermidis*.

Kata kunci: ekstrak etanol rimpang jahe merah, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*.

Abstract: Acne can be caused by bacteria, such as *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis*. Red ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) has been studied for its antibacterial activity. The aims of this research was to determine the minimum inhibitory concentration of red ginger rhizome ethanol extract against *P. acnes* and *S. epidermidis* bacteria and the effectiveness when the extract formulated into gel. The simplicia was extracted by soxhlet using 96% ethanol. Diffusion method was used to measure the minimum inhibitory concentration (MIC) of extract. Afterwards, the extract was formulated into gel by using three variation of HPMC 4000 and carbopol 934 as gel base with ratio of 70:30 (Formula I), 50:50 (Formula II) and 30:70 (Formula III). Gel evaluation included organoleptic, spreadability, adhesive property, pH and antibacterial effectiveness. The data was analyzed by R-Commander program 2.14.1 Version. The results showed MIC values are 0.45% against *P. acnes* and 0.5% against *S. epidermidis*. The results of evaluation for 30 days of storage showed that the gels had stable pH and adhesion, homogenous, whereas the spreadability of gels increased. Antibacterial evaluation showed that formula I give the best effectiveness with 16,11 mm zone of inhibition against *P. acnes* and 14,00 mm against *S. epidermidis*.

Keywords: ginger ethanol extract, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*.

* Penulis korespondensi, Hp. 085822586891
e-mail: rafikasari.untan@gmail.com



PENDAHULUAN

JERAWAT merupakan penyakit kulit yang umum terjadi pada remaja berusia 16-19 tahun, bahkan dapat berlanjut hingga usia 30 tahun⁽¹⁾. Walaupun jerawat tidak mengancam jiwa, namun dapat mempengaruhi kualitas hidup dengan memberikan efek psikologis yang buruk⁽²⁾.

Penyakit ini terbatas pada folikel polisebacea kepala dan badan bagian atas karena kelenjar sebacea di wilayah ini sangat aktif⁽¹⁾. Faktor utama yang terlibat dalam pembentukan jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi⁽³⁾. Peradangan dapat dipicu oleh bakteri seperti *P. acnes*, *S. epidermidis* dan *S. aureus*⁽⁴⁾. Oleh sebab itu, pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan menurunkan populasi bakteri dengan menggunakan suatu antibakteri.

Sediaan anti jerawat yang banyak beredar di pasaran mengandung antibiotik sintetik seperti eritromisin dan klindamisin, namun tidak sedikit yang memberikan efek samping seperti iritasi, penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bahkan kerusakan organ dan imunohipersensitivitas⁽⁴⁾.

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) merupakan tanaman yang telah banyak diteliti memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa yang terdapat pada jahe merah dapat memberikan aktivitas antibakteri diantaranya flavonoid, fenol, glikosida, minyak atsiri, triterpenoid dan tannin⁽⁵⁾. Ekstrak rimpang jahe merah memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* sebesar 250 ppm dengan zona hambat masing-masing sebesar 15,33 mm dan 15,83 mm⁽⁵⁾. Selain itu, ekstrak jahe merah juga memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif seperti *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. agalactiae* dan *Listeria monocytogenes*⁽⁶⁾, sehingga dapat diasumsikan bahwa ekstrak rimpang jahe merah juga dapat memberikan aktivitas yang sama terhadap bakteri Gram positif penyebab jerawat yaitu *P. acnes* dan *S. epidermidis*. Banyaknya penelitian mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) dan besarnya risiko serta jumlah penderita jerawat mendorong untuk memformulasikan sediaan gel dari ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) sebagai obat anti jerawat.

Bentuk sediaan gel cocok untuk terapi topikal pada jerawat terutama penderita dengan tipe kulit berminyak⁽⁷⁾ sehingga lebih cocok untuk digunakan oleh masyarakat Indonesia yang beriklim tropis dan mayoritas memiliki kulit berminyak. Bahan dasar gel yang cocok untuk terapi jerawat adalah bahan dasar

yang larut dalam air dan bersifat memperlambat proses pengeringan sehingga mampu bertahan lama pada permukaan kulit⁽⁸⁾.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah terhadap *P. acnes* dan *S. epidermidis* serta untuk mengetahui stabilitas sediaan anti jerawat selama penyimpanan 30 hari secara fisik, kimia dan mikrobiologi.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*), hidroksipropilmetilselulosa (HPMC) (Shadong Bio-Technology, Batch 226-0028), propilen glikol (Shin-Etsu, Batch J 1055/12), Karbopol 934 (Shadong Bio-Technology, Batch 1975-77468-688), metil paraben (Ueno Fine Chemicals Industry, Lot LAI010).

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kultur murni bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan koleksi dari Unit Laboratorium Kesehatan (ULK) Pontianak dan kultur bakteri *Propionibacterium acnes* yang merupakan koleksi dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Medium yang digunakan pada penelitian ini *Nutrient Agar* (NA) dan *Blood Agar*.

METODE. Sokhletasi Rajangan Rimpang Jahe Merah dengan Etanol 96%⁽⁹⁾. **Skrining Fitokimia.** Skrining fitokimia adalah pemeriksaan metabolit sekunder secara kualitatif terhadap senyawa-senyawa aktif biologis yang terdapat dalam tumbuhan. Skrining fitokimia ini diujikan pada ekstrak etanol rimpang jahe merah. Adapun uji skrining fitokimia yang dilakukan meliputi pemeriksaan alkaloid, senyawa fenolik, flavonoid, glikosida, minyak atsiri, saponin, steroid-triterpenoid dan tannin⁽¹⁰⁾.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah. Seri konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah dibuat berdasarkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, dimana KHM ekstrak terhadap bakteri tersebut adalah 250 ppm ($\mu\text{g/mL}$)⁽⁵⁾ yang dikonversikan dalam bentuk persentase menjadi 0,025% b/v, sehingga untuk mencari nilai KHM ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap bakteri *P. acnes* dan *S. epidermidis*, konsentrasi divariasikan di bawah dan di atas nilai KHM. Adapun konsentrasi yang digunakan dalam pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah ditunjukkan pada Tabel 1.

Pembuatan larutan ekstrak rimpang jahe merah terdiri dari pembuatan larutan stok 10% b/v dan pembuatan variasi konsentrasi. Pembuatan larutan

Tabel 1. Seri konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah.

Konsentrasi ekstrak (%) b/v	Volume yang diambil dari larutan stok (mL)	Etanol 96% (mL)
0,025	0,025	9,975
0,030	0,030	9,970
0,035	0,035	9,965
0,040	0,040	9,960
0,045	0,045	9,955
0,050	0,050	9,950
0,100	0,100	9,900
0,500	0,500	9,500
1,000	1,000	9,000
5,000	5,000	5,000
7,500	7,500	2,500
10,000	10,000	-

stok 10% b/v (100000 ppm) ekstrak etanol rimpang jahe merah dibuat dengan melarutkan 2,5 g ekstrak dalam 25 mL etanol 96%.

Formulasi Gel. Formulasi gel dengan kombinasi basis HPMC dan Karbopol yang mengandung KHM ekstrak disajikan pada Tabel 2. HPMC dikembangkan ke dalam air panas sebanyak 20 kali beratnya selama 15 menit. Karbopol pada lumpang yang berbeda dikembangkan dengan air panas hingga homogen, kemudian ditambahkan TEA hingga jernih. HPMC yang telah dikembangkan dimasukkan ke dalam lumpang yang berisi karbopol dan digerus hingga homogen. Air suling ditambahkan sedikit demi sedikit

Tabel 2. Formulasi gel ekstrak etanol rimpang jahe merah.

Bahan	FI	FII	FIII
Ekstrak	KHM	KHM	KHM
HPMC	2,45 g	1,75 g	1,05 g
Karbopol	1,05 g	1,75 g	2,45 g
TEA	1,05 g	1,75 g	2,45 g
PG	15,00 g	15 g	15,00 g
Metil paraben	0,18 g	0,18 g	0,18 g
Air suling	100,00 g	100 g	100,00 g

Keterangan :

FI : Formulasi gel dengan variasi HPMC : Karbopol (70 : 30)

FII : Formulasi gel dengan variasi HPMC : Karbopol (50 : 50)

FIII : Formulasi gel dengan variasi HPMC : Karbopol (30 : 70)

KHM : Konsentrasi Hambat Minimum

HPMC : Hidroksipropil metilselulosa

TEA : Trietanolamin

PG : Propilen glikol

digerus homogen hingga diperoleh dasar gel. Ekstrak ditambahkan terakhir ke dalam dasar gel dan digerus hingga homogen⁽¹¹⁾.

Evaluasi Formula. Evaluasi formula meliputi evaluasi fisik, kimia dan mikrobiologi. Evaluasi fisik meliputi pemeriksaan organoleptik, daya sebar dan daya lekat sediaan. Evaluasi kimia meliputi penentuan pH. Evaluasi mikrobiologi meliputi penentuan efektivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap bakteri *P. acnes* dan bakteri *S. epidermidis*.

Organoleptik. Pemeriksaan organoleptik gel ekstrak etanol rimpang jahe merah dilakukan dengan menilai perubahan rasa, warna dan bau. Selain itu, juga dilakukan pengujian homogenitas sediaan dengan cara mengoleskan sediaan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir yang kasar⁽¹²⁾.

Daya Sebar. Sampel gel sebanyak 1 g diletakkan di pusat antara dua kaca arloji, dimana kaca arloji sebelah atas dibebani dengan meletakkan anak timbangan sehingga mencapai bobot 150 g. Pengukuran dilakukan hingga diameter penyebaran gel konstan⁽¹³⁾.

Daya Lekat. Pemeriksaan daya lekat dilakukan dengan meletakkan 1 g gel di atas gelas objek yang telah diketahui luasnya. Gelas objek diletakkan yang lain di atas gel tersebut, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Beban seberat 80 g dilepaskan dan dicatat waktunya hingga kedua gelas objek ini terlepas.

pH. Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter *soil tester*. Alat pH meter dicelupkan secara langsung ke dalam sediaan gel. Kemudian dilihat perubahan skala pada pH meter. Angka yang tertera pada skala pH meter merupakan nilai pH dari sediaan.

Uji Antibakteri Gel. Uji mikrobiologi untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol rimpang jahe merah yang dilakukan dengan metode difusi agar, dengan cara mengukur diameter hambatan pertumbuhan bakteri terhadap bakteri *S. epidermidis* dan bakteri *P. acnes*.

Bakteri *P. acnes*. Sebanyak 12 mL media agar darah dituangkan ke dalam cawan Petri steril. Pada media yang telah padat biakan bakteri *P. acnes* ditanam dengan menggunakan jarum Ose dan digoreskan ke media agar darah. Kemudian diletakkan cakram kertas dengan diameter 6 mm, ditimbang sebanyak 0,1 g gel kemudian diteteskan dengan 1 tetes air suling steril, diletakkan di atas cakram kertas, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35 ± 2 °C selama 24 – 48 jam, setelah itu diukur diameter daerah hambatan (zona jernih) pertumbuhan di sekitar cakram dengan

menggunakan jangka sorong⁽¹⁴⁾.

Bakteri *S. epidermidis*. Sebanyak 20 mL media NA dituang ke dalam cawan Petri. Pada media yang telah padat diletakkan cakram kertas dengan diameter 6 mm, ditimbang sebanyak 0,1 g gel kemudian ditetaskan dengan 1 tetes air suling steril, diletakkan di atas cakram kertas, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35 ± 2 °C selama 24 – 48 jam, setelah itu diukur diameter daerah hambatan (zona jernih) pertumbuhan di sekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong⁽¹⁵⁾.

Uji Stabilitas Sediaan Gel. Pemeriksaan stabilitas sediaan dilakukan pada suhu kamar pada hari ke-0, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26 dan hari ke-29 untuk pengujian organoleptik, viskositas, daya sebar, daya lekat dan pH untuk melihat kestabilan sediaan selama penyimpanan sebulan, sedangkan pengujian efektivitas antimikroba sediaan dilakukan pada hari ke-0 dan 29 untuk melihat apakah selama penyimpanan terjadi penurunan efektivitas antibakteri pada sediaan.

Analisis Data. Data yang didapat berupa aktivitas antibakteri sediaan dengan berbagai seri konsentrasi dan hasil stabilitas sediaan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program R-Commander seri 2.14.1. R adalah suatu kesatuan *software* yang terintegrasi dengan beberapa fasilitas untuk perhitungan dan penampilan grafik. Pengujian yang dilakukan adalah *One Way ANOVA (Analysis of Varians)* untuk membandingkan nilai signifikansi dari formula I, II dan III. Selanjutnya dilakukan uji T dengan uji T Independent untuk mengetahui nilai perbandingan sediaan gel ekstrak dengan kontrol positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia. Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol rimpang jahe merah ditunjukkan pada

Tabel 3. Hasil menunjukkan ekstrak etanol rimpang jahe merah mengandung senyawa fenol, flavonoid, glikosida, minyak atsiri, tanin dan terpenoid.

Hasil Uji KHM Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah dengan Metode *Disc Diffusion (Tes Kirby-Bauer)*. Uji konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan metode disc diffusion Kirby-Bauer. Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut untuk pembuatan variasi konsentrasi yaitu etanol 96%.

Berdasarkan hasil penelitian etanol 96% sebagai kontrol negatif tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang teramati melalui tidak munculnya zona hambat, hal ini dikarenakan etanol 96% tidak memiliki cukup molekul air yang akan mempercepat proses penguapan sehingga tidak mengalami penetrasi ke dalam media agar, untuk membunuh bakteri senyawa harus dapat masuk ke media dan kontak dengan sel bakteri⁽¹⁶⁾. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang jahe merah terhadap bakteri uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil uji aktivitas antimikroba dari kontrol negatif menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat sedangkan pada pengujian ekstrak diperoleh konsentrasi hambat minimum pada konsentrasi 0,5% dengan diameter 13 mm pada bakteri *S. epidermidis* dan pada *P. acnes* pada konsentrasi 0,045% dengan diameter zona hambat sebesar 9 mm. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan ketentuan daya antibakteri yang diamati dari ukuran diameter zona hambat dapat diketahui bahwa daya anti bakteri ekstrak terhadap *P. acnes* pada konsentrasi 0,045% adalah tergolong sedang, serta untuk konsentrasi ekstrak 0,05-10% adalah tergolong kuat. Untuk daya anti bakteri ekstrak terhadap bakteri *S. epidermidis* pada konsentrasi 0,5-10% memiliki daya antibakteri yang tergolong kuat⁽¹⁷⁾.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki aktivitas untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol rimpang jahe merah.

No.	Pemeriksaan	Reagen	Pengamatan	Hasil
1.	Alkaloid	Kloroform, Mayer	Terbentuk endapan putih	-
2.	Fenolik	Air, FeCl ₃ 1%	cairan hijau	+
3.	Flavonoid	Mg, HCl dalam H ₂ O	cairan kuning	+
4.	Glikosida	Molisch, H ₂ SO ₄	Terbentuk cincin ungu	+
5.	Minyak atsiri	NaCl	Tidak terjadi penambahan vol air	+
6.	Saponin	Air	Tidak berbuih	-
7.	Steroid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	cairan biru/ungu	-
8.	Tanin	FeCl ₃ 5%	Terbentuk cairan hijau kehitaman	+
9.	Terpenoid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Terbentuk cairan merah	+

Tabel 4. Hasil pengujian konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol rimpang jahe merah.

No	Konsentrasi	Diameter daerah hambatan (mm)	
		<i>P. acnes</i>	<i>S. epidermidis</i>
1.	0,045	9	0
2.	0,050	10,33	0
3.	0,100	11	0
4.	0,500	12,33	13
5.	1,000	13,33	13
6.	5,000	14	13,33
7.	7,500	15	13,67
8.	10,000	18,67	15
9.	Kontrol negatif	0	0

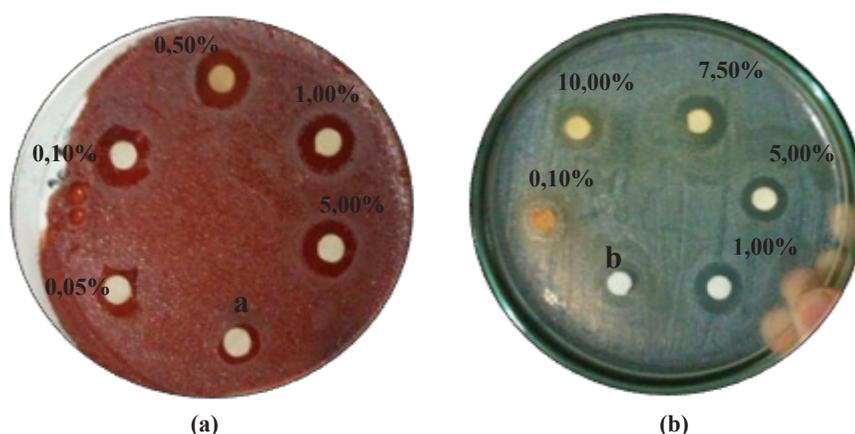
yaitu *S. epidermidis* dan *P. acnes*. Mekanisme aktivitas antibakteri yang diberikan oleh ekstrak etanol rimpang jahe merah dapat dijelaskan berdasarkan struktur dinding sel bakteri, dimana bakteri uji yang digunakan merupakan bakteri Gram (+) yang memiliki susunan dinding sel yang relatif sederhana hanya terdiri dari komponen peptidoglikan dan asam teikoat yang bersifat sangat polar sehingga mudah untuk ditembus oleh ekstrak yang juga bersifat polar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan senyawa yang diduga berperan sebagai antibakteri adalah gingerol dan shogaol yang merupakan senyawa oleoresin pada jahe merah. Gingerol merupakan salah satu senyawa fenolik yang banyak terdapat pada minyak atsiri jahe merah yang dapat mengurangi tegangan permukaan sel sehingga dapat menyebabkan terjadinya kehilangan permeabilitas membran⁽¹⁰⁾. Selain itu, dibuktikan pada penelitian lain bahwa gingerol mampu memberikan efek seperti detergen

yang secara tidak langsung juga dapat menurunkan tegangan permukaan sel bakteri, sehingga dapat disimpulkan senyawa gingerol dan senyawa fenolik lainnya dapat menyebabkan terjadinya kerusakan membran luar sel bakteri dengan cara mengurangi tegangan permukaan sel bakteri. Akibatnya, terjadi kehilangan sifat permeabilitas sel menyebabkan kebocoran membran sitoplasma dan pelepasan komponen sel bakteri, termasuk asam nukleat, metabolit dan ion⁽¹⁸⁾.

Mekanisme lain berkaitan dengan aktivitas yang diakibatkan oleh senyawa lipofilik yang terlarut dalam pelarut etanol seperti minyak atsiri. Kebanyakan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri jahe adalah *acetoxychavicol acetate* (ACA), *p*-kumaril diasetat, asam palmitat, eugenol, β -bisabolen, β -farnesen dan *sesquiphelandren*. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa fenolik, ester asam lemah, asam lemak dan terpen⁽¹⁸⁾. Adapun aktivitas yang dari senyawa tersebut diantaranya mendenaturasi protein sel dan merusak dinding sel bakteri sehingga bakteri mati, presipitasi protein secara aktif⁽¹⁹⁾ dan merusak lipid pada membran sel melalui mekanisme penurunan tegangan permukaan membran sel⁽¹⁸⁾.

Senyawa fenolik dan enzim proteolitik jahe merah yakni zingibain dapat menyebabkan pengendapan protein membran, melisis membran sel, koagulasi dan kehilangan komponen sel akibat kerusakan membran⁽²⁰⁾. Selain itu, berdasarkan hasil skrining diketahui ekstrak mengandung senyawa flavonoid yang dapat mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan menyebabkan lisis sel. Senyawa lain yang terkandung pada ekstrak adalah senyawa tannin yang merupakan senyawa fenolik, dimana mekanisme senyawa tannin dapat mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan dinding tidak sempurna. Selain itu dapat membentuk ikatan hidrogen antara tannin dengan protein yang



Gambar 1. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap (a) *P. acnes* sebesar 0,045%, (b) *S. epidermidis* sebesar 0,5%.

menyebabkan pengendapan protein, mekanisme ini disebut dengan denaturasi protein⁽²¹⁾.

Sehingga dapat disimpulkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah dapat disebabkan adanya kandungan metabolit sekunder pada rimpang jahe merah yaitu, fenol, flavonoid, minyak atsiri, tannin dan terpenoid.

Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah dengan Metode *Disc Diffusion* (Tes Kirby-Bauer). Gel yang dibuat pada penelitian ini menggunakan kombinasi HPMC dan karbopol. Kombinasi kedua bertujuan untuk memperoleh massa gel yang lebih kental, bening, tidak tumpah ketika dituang sehingga mempermudah pasien dalam pengaplikasiannya. Pemilihan kedua *gelling agent* tersebut sebagai basis dalam penelitian ini adalah karena memiliki stabilitas dan kompaktilitas yang tinggi dan toksisitas yang rendah. Gel yang dibuat adalah formula I (HPMC 70% : karbopol 30%), formula II (HPMC 50% : karbopol 50%) dan formula III (HPMC 30% : karbopol 70%). Ketiga formula gel tersebut diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *P. acnes* dan *S. epidermidis* serta dibandingkan dengan kontrol negatif berupa basis dari masing-masing gel tersebut serta dibandingkan terhadap kontrol positif *Verile[®] acne gel*. Masing-masing formula mengandung konsentrasi ekstrak jahe merah yang sama, yakni 0,5%. Hasil uji aktivitas antibakteri pada hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil pengamatan efektivitas antibakteri sediaan pada hari ke-0 menunjukkan hasil bahwa gel yang hanya mengandung basis tidak memiliki zona hambat, sedangkan gel yang mengandung ekstrak memberikan zona hambat namun tidak memberikan zona sebesar kontrol positif yang digunakan. Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan konsentrasi ekstrak yang memberikan daya hambat minimum,

selain itu dapat dipengaruhi oleh konsistensi gel yang kental menyebabkan proses difusi gel pada media menjadi lebih lama sehingga zona yang terbentuk kecil. Pengamatan pada grafik menunjukkan adanya perbedaan efektivitas antibakteri masing-masing sediaan. Pengujian gel dilanjutkan pada hari ke-29 untuk melihat adanya perubahan efektivitas sediaan gel selama penyimpanan 30 hari. Nilai diameter hambat sediaan gel setelah penyimpanan 30 hari dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya penurunan aktivitas antibakteri gel. Penurunan aktivitas ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi penyimpanan dan tingkat keasaman (pH)⁽²²⁾.

Analisis efektivitas antibakteri sediaan dilakukan untuk melihat perbedaan antar formula, serta membandingkan efektivitas sediaan gel dengan kontrol positif. Hasil analisis menggunakan *independent sample T-test* menunjukkan pada hari ke-0 FI tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif terhadap *P. acnes* dan pada hari ke-29 antara FI dan FII serta FII dan FIII juga memperlihatkan data yang tidak berbeda signifikan terhadap *S. epidermidis* dengan nilai $p > 0,05$, sedangkan pada perbandingan kelompok yang lain memperlihatkan hasil yang berbeda signifikan dengan nilai $p < 0,05$. Berdasarkan data analisis tersebut dapat disimpulkan efektivitas antibakteri sediaan gel yang paling baik adalah gel FI, dimana nilai efektivitas sediaan tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Hal ini dapat disebabkan oleh konsistensi dari gel yang lebih encer sehingga memudahkan basis untuk melepaskan senyawa aktif dan berpenetrasi ke dalam media, sedangkan pada F2 dan F3 konsistensi gel lebih kental dan padat sehingga menyulitkan basis untuk melepaskan senyawa aktifnya.

Hasil pemeriksaan organoleptis dilakukan terhadap sediaan gel ekstrak etanol rimpang jahe merah, yakni

Tabel 5. Hasil uji efektivitas gel ekstrak etanol rimpang jahe merah hari ke-0 dan 29 ($\bar{x} \pm SD$, n=3)

Formula	Diameter daerah hambatan (mm)			
	Hari ke-0		Hari ke-29	
	<i>P. acnes</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. acnes</i>	<i>S. epidermidis</i>
I	16,11 ± 0,381	14,00 ± 0,330	13,33 ± 0,000	12,11 ± 0,190
II	13,89 ± 0,190	12,89 ± 0,509	12,56 ± 0,196	11,45 ± 0,386
III	12,00 ± 1,062	11,44 ± 0,367	11,56 ± 0,196	10,89 ± 0,190
K	0,00 ± 0,000	0,00 ± 0,000	0,00 ± 0,000	0,00 ± 0,000
<i>Veril</i>	17,00 ± 0,000	32,00 ± 0,000	-	-

Keterangan : I = Formula I, II = Formula II, III = Formula III, K = Kontrol negatif.

formula I, II dan III dengan melihat perubahan bentuk, warna, bau dan homogenitas sediaan. Hasil pengujian menunjukkan tidak terjadinya perubahan bentuk, warna dan bau sediaan selama penyimpanan 30 hari. Hasil pemeriksaan homogenitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan gel tidak memperlihatkan adanya butir-butir kasar pada saat sediaan dioleskan pada kaca transparan. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat mempunyai susunan yang homogen⁽²³⁾.

Sifat gel yang stabil dapat dipengaruhi oleh penggunaan HPMC dan karbopol sebagai basis, dimana fungsi basis ini selain sebagai pembawa ekstrak juga sebagai pengemulsi dan penstabil sediaan. Bahan lain yang mendukung pembentukan organoleptis gel yang baik adalah trietanolamin (TEA) yang berfungsi sebagai emulgator dan memberikan konsistensi yang baik pada karbopol dengan membentuk basis karbopol yang lebih kental dan bening.

Propilenglikol berfungsi sebagai pelarut dan penstabil sediaan gel dan berfungsi sebagai humektan atau pelembab kulit. Hasil pemeriksaan homogenitas sediaan juga menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat bersifat homogen, hal ini terlihat dari pengujian tidak terlihat adanya butiran yang menggumpal. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki sifat fisik yang stabil. Pengamatan daya sebar bertujuan untuk melihat kemampuan gel menyebar pada permukaan kulit sehingga dapat diketahui penyebaran zat aktif yang dikandung oleh gel yang dibuat. Hasil pengamatan daya sebar gel ditunjukkan pada Tabel 6.

Hasil pengamatan daya sebar memperlihatkan sediaan mengalami pelebaran daya sebar. Daya sebar yang didapat berkisaran antara 6,603–8,292 cm, nilai

daya sebar gel yang baik antara 5–7 cm⁽²⁴⁾. Hasil pengujian formula II dan III memasuki rentang dari hari ke-0 hingga hari ke-29, sedangkan pada formula I sudah melewati rentang pada hari ke-14. Perubahan daya sebar ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kondisi penyimpanan dan suhu.

Daya sebar ini juga berhubungan dengan viskositas gel yang dapat dijelaskan dengan semakin tinggi viskositas sediaan gel yakni pada formula III maka akan semakin kecil daya sebar yang dihasilkan, semakin rendah viskositas sediaan gel yakni pada formula I maka semakin besar daya sebar gel pada kulit. Grafik pengamatan daya sebar sediaan dapat dilihat pada Gambar 2.

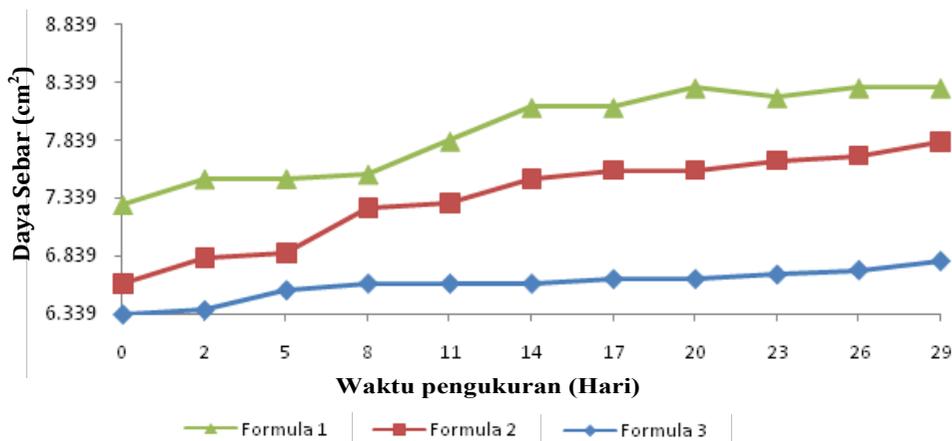
Hasil pengamatan daya sebar dianalisis menggunakan perangkat program *R-Commander* yaitu uji *one way* ANOVA untuk uji parametrik, sedangkan untuk uji nonparametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Analisis dilanjutkan dengan uji T saling bebas.

Hasil analisis menggunakan uji *one way* ANOVA dan Kruskal-Wallis menunjukkan tiap formula memiliki perbedaan yang signifikan, dimana nilai $p < 0,05$. Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa daya sebar antara FI, FII dan FIII memiliki perbedaan yang signifikan. Analisis juga dilakukan antarformula, dimana hasil analisis menunjukkan bahwa pada hari ke-0 tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara FII dan FIII, hal ini karena konsistensi FII dan FIII hampir sama, sedangkan untuk FI berbeda signifikan dengan FII dan FIII hal ini dapat disebabkan karena jumlah penggunaan basis yang berbeda.

Pengamatan daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel bertahan dipermukaan kulit ketika telah dioleskan. Semakin besar nilai daya lekat maka semakin besar difusi

Tabel 6. Hasil pengamatan daya sebar gel ekstrak etanol rimpang jahe merah ($\bar{x} \pm SD$, n=3).

Luas penyebaran (cm ²) hari ke-	Formula		
	I	II	III
0	7,281 ± 0,1899	6,603 ± 0,1963	6,339 ± 0,0640
2	7,504 ± 0,0698	6,832 ± 0,1160	6,376 ± 0,0000
5	7,506 ± 0,2794	6,871 ± 0,1339	6,545 ± 0,3391
8	7,544 ± 0,0000	7,262 ± 0,0687	6,602 ± 0,0000
11	7,831 ± 0,1420	7,303 ± 0,1200	6,602 ± 0,0000
14	8,123 ± 0,1420	7,504 ± 0,1857	6,602 ± 0,1140
17	8,123 ± 0,1420	7,585 ± 0,0710	6,640 ± 0,1316
20	8,292 ± 0,0000	7,585 ± 0,0710	6,641 ± 0,2364
23	8,207 ± 0,1466	7,667 ± 0,1225	6,678 ± 0,0658
26	8,292 ± 0,0000	7,708 ± 0,0704	6,716 ± 0,0000
29	8,292 ± 0,0000	7,830 ± 0,0716	6,793 ± 0,0664



Gambar 2. Grafik hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol rimpang jahe merah.

obat karena ikatan yang terjadi antara gel dengan kulit semakin lama. Berdasarkan hasil pengamatan selama 30 hari diperoleh data yang stabil yakni lebih dari 60 menit.

Penentuan pH sediaan gel terhadap sediaan gel ekstrak etanol rimpang jahe merah dilakukan pada tiga formula: FI, FII dan FIII dilakukan dengan menggunakan pH meter (soil tester). Berdasarkan pengukuran pH dari masing-masing formula selama pengamatan tidak terjadi penurunan. Sediaan gel untuk blanko tanpa penambahan ekstrak etanol rimpang jahe merah juga tidak mengalami penurunan pH. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel yang dibuat tetap stabil dalam penyimpanan.

Nilai pH yang didapat dari sediaan gel adalah 6,9, nilai pH diperoleh dari pencampuran komposisi bahan yang digunakan, dimana HPMC yang berada pada rentang pH 5,5-8,0, karbopol yang berada pada rentang pH 2,5-4,0, metil paraben yang berada pada rentang pH 4-8, akuadest steril yang memiliki pH 7 dan yang paling penting adalah TEA berada pada pH 10,5 yang dapat mempertahankan keadaan netral pada sediaan gel, sehingga dapat dipastikan bahwa gel yang dihasilkan memiliki rentang pH yang tergolong mendekati pH netral. Nilai pH yang diperoleh masih berada dalam rentang pH sediaan yang dapat diterima kulit, yakni antara 6-8⁽²⁵⁾.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* serta sediaan anti jerawat yang stabil dimana tidak terjadi perubahan pH pada proses penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Webster GF. Acne vulgaris. Brit Med J. 2002. 325(7362): 475-479.
2. Hafez KA, Mahran AM, Hofny ERM, Mohammed KA, Darweesh AM, Aal AA, et al. The impact of acne vulgaris on the quality of life and psychologic status in patients from upper Egypt. Int J Dermatology. 2009. 48: 280-5.
3. Athikomkulchai S, Watthanachaiyingcharoen R, Tunvichien S, Vayumhasuwan P, Karnsomkiet P, Sae-Jong P, et al. The development of anti-acne products from *Eucalyptus globulus* and *Psidium guajava* oil. Health Res. 2008. 22(3): 109-113.
4. Wasitaatmadja SM. Penuntun ilmu kosmetik medik. Penerbit Jakarta: UI-Press. 1997. 28; 59-60; 182-188.
5. Prasti S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 [skripsi]. Pontianak: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2012.
6. Mapiliandari, Herawati C, Irawan N, Widijantie. Aktivitas antibakteri oleoresin dari beberapa tanaman rempah. Warta akab No. 19. Juli 2008.
7. Russel JJ. 2000. Topical therapy for acne. diambil dari <http://w.w.w.acne control.net/western. Treatment. diakses Januari, 2013>.
8. Bakker P, Van D, Grooskens V, Wieringa N. Dermatological preparations for the tropics. Den Haag: Cip Gegeveres Koninklijke Bibliotheek; 1990. 175-182.
9. Malu SP, Obochi GO, Tawo EN, Nyong BE. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber officinale*). Global J Pure Appl Sci. 2009. 15(3): 365-368.
10. Lailatul LK, Asep K, Ratnaningsih E. Efektivitas biolarvasida ekstrak etanol limbah penyulingan minyak akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp. dan *Anopheles sudaicus*. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia. 2010. 1(1): 60-61.



11. Suardi M, Armenia, Anita M. Formulasi dan uji klinik gel anti jerawat benzoil peroksida-HPMC. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. Fakultas Farmasi FMIPA UNAND. 2008.
12. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 1979. 155-171.
13. Ameliana L, Lina W. Uji aktivitas antinyamuk lotion minyak kunyit sebagai alternatif pencegah penyebaran demam berdarah dengue. *J Trop Phar Chem*. 2011. 1(2): 137-145.
14. Hadioetomo RS. *Mikrobiologi dasar dalam praktek, teknik dan prosedur dasar laboratorium*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 1993.
15. Indian Council of Medical Research. Detection of antimicrobial resistance in common gram negative and gram positive bacteria encountered in infectious diseases- an update. *ICMR Bulletin*. 2009. 39; 1-3.
16. Noer SF. Pengaruh kadar etanol dalam sediaan gel antiseptika terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thyposa*. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 2011. 6(12): 887-889.
17. Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay: II. novel procedure offering improved accuracy. *Journals ASM org*. 1971. 22 (4): 666-670.
18. Oonmetta-aree J, Tomoko S, Piyawan G, Griangsak E. Antimicrobial properties and action of galangal (*Alpinia galanga* Linn.) on *Staphylococcus aureus*. *Food Sci Technol*. 2006. 39: 1214-1220.
19. Pelczar MJS, Chan ECS. 1986. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jilid 1. Jakarta: UI Press. Hal. 489-522.
20. Volk WA, Wheeler MF. *The basic microbiology*. Jakarta: Erlangga. 1988. 1;218.
21. Harborne JB. *Metode fitokimia*. Bandung: Penerbit ITB; 1987.
22. Naufalin R, Batty SLJ, Feri K, Mirnawati S, Herastuti SR. Pengaruh pH, NaCl dan pemanasan terhadap stabilitas antibakteri bunga kecombrang dan aplikasinya pada daging sapi giling. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2006. 17(3): 197-202.
23. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. *Formularium kosmetika indonesia*. Jakarta: Depkes RI. 1985. 32-36.
24. Garg A, D Aggarwal, S Garg, AK Sigla. Spreading of semisolid formulation: an update. *Pharm. Technol*. 2002. 84-102.
25. *British Pharmacopeia, British Pharmacopeia Volume III*. London: The Stationery Office. 1999. 28.

