

**UJI EFEK ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU KUNCI  
(*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus epidermidis* DAN *Serratia marcescens* SECARA IN VITRO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Pendidikan  
Dokter Fakultas Kedokteran**

**Oleh :**

**WAFIQ ARIF**

**J 500 140 114**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**UJI EFEK ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU KUNCI  
(*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus epidermidis* DAN *Serratia marcescens* SECARA IN VITRO**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**WAFIQ ARIF**

**J 500 140 114**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing Utama



**Dr. Listiana Masyita Dewi, M.Sc.**

**NIK. 1570**

## PERNYATAAN

Dengan ini Penulis menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan Penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, yang tertulis dalam naskah ini kecuali disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Februari 2018.

Penulis



**WAFIQ ARIF**

**J 500 140 114**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**UJI EFEK ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU  
KUNCI (*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* DAN *Serratia marcescens*  
SECARA IN VITRO**

Oleh :

**WAFIQ ARIF**

**J 500 140 114**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Senin, tanggal 12 Februari 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. **Dr. Safari Wahyu Jatmiko, M.Si.Med.** (.....)  
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Dr. Erika Diana Risanti, M.Sc.** (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Dr. Listiana Masyita Dewi, M.Sc.** (.....)  
(Pembimbing Utama)

**Dekan FK UMS**

**Prof. DR. Dr. EM Sutrisna, M.Kes.**

**NIK: 919**

**UJI EFEK ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU KUNCI  
(*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus epidermidis* DAN *Serratia marcescens* SECARA IN VITRO**

**INTISARI**

Infeksi nosokomial menjadi subjek permasalahan pelayanan kesehatan dunia. Salah satu bakteri penyebab infeksi nosokomial adalah *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens*. Kedua bakteri ini sering menyebabkan masalah karena resisten terhadap antibiotik. Minyak atsiri yang terkandung dalam temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya efek antibakteri minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) secara in vitro. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan metode *posttest only with control group design*. Subyek penelitian ini adalah minyak atsiri temu kunci (*Boesenbergia pandurata*). *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens* digunakan sebagai sampel. Setiap bakteri mendapat perlakuan berbeda dengan konsentrasi minyak atsiri 30%, 50%, 75%, 90%, kontrol positif, dan kontrol negatif dengan metode difusi. Dibuat sumuran di Muller Hinton agar kemudian menyebarkan bakteri yang telah distandarisasi dengan Mc Farland 5.0, kemudian sumuran itu diisi dengan beberapa konsentrasi minyak atsiri, air suling steril sebagai kontrol negatif, amoxicilin dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kemudian diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam dan dihitung zona hambat yang terbentuk. Minyak atsiri temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) memiliki aktivitas antibakteri yang efektif terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens* dalam konsentrasi 50%, 75%, dan 90% dimana pada uji *post hoc* dibandingkan kontrol negatif didapatkan nilai  $p < 0,05$ , sedangkan pada konsentrasi 30% tidak didapatkan adanya daya hambat. Minyak atsiri temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 90% efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens* pada media Muller Hinton.

Kata kunci: antibakteri, minyak atsiri, temu kunci

**ABSTRACT**

Nosocomial infections are a global health care problems. Two of the bacteria that causes nosocomial infections are *Staphylococcus epidermidis* and *Serratia marcescens*. Both of these bacteria cause problems because of resistance to antibiotics. Essential oils contained in rempang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) are potentially exploited as antibacterial sources. The research to know the antibacterial activity of *Boesenbergia pandurata* essential oil against *Staphylococcus epidermidis* and *Serratia marcescens* in vitro. The research was experimental laboratory which used *posttest only with control group design* method. The subject of the study was the essential oil of *Boesenbergia pandurata*.

*Staphylococcus epidermidis* and *Serratia marcescens* were used as samples. Each bacteria received different treatment with 30%, 50%, 75%, and 90% concentration of *Boesenbergia pandurata* essential oil, positive control, and negative control using diffusion method. A well was created in the Muller Hinton Agar then spread the growing bacteria which had been standardized with 5.0 Mc Farland, then the well was filled with several concentrate essential oil, sterile distilled water as the negative control, amoxicilin and cloramphenicol as the positive control. Then they were incubated in 37°C for 24 hours and the formed obstruction zone was counted. The essential oil of *Boesenbergia pandurata* has an effective antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis* and *Serratia marcescens* in concentrations of 50%, 75%, and 90% where in the post hoc test compared to negative control the value of p was 0.05, while concentration of 30% is not found any inhibitory power. *Boesenbergia pandurata* essential oils with concentrations of 50%, 75%, and 90% effectively inhibited the growth of *Staphylococcus epidermidis* and *Serratia marcescens* on Muller Hinton media.

**Keywords:** Antibacterial, essential oil, *Boesenbergia pandurata*

## 1. PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial sudah menjadi subjek permasalahan pelayanan kesehatan di seluruh dunia. Infeksi nosokomial mencapai 2-12% dari semua penderita yang dirawat di rumah sakit (Guntur, 2007). Survei yang dilakukan Hopskin, *et al.* (2012) menunjukkan 6,4% dari seluruh pasien di Inggris menderita infeksi nosokomial, 23,4% diantaranya berasal dari *Intensive Care Unit*. Data *World Health Organisation* (WHO) menunjukan rata-rata 8,7% pasien pada 55 rumah sakit di 14 negara Eropa, Timur Tengah, Asia Pasifik dan Asia Tenggara mengalami kejadian infeksi nosokomial, dengan prevalensi tertinggi di Timur Tengah dan Asia Tenggara berturut-turut 11,8% dan 10%. Infeksi nosokomial menimbulkan banyak kerugian, antara lain perawatan pasien menjadi lebih lama, angka kematian dan kesakitan yang bertambah tinggi, serta biaya yang menjadi lebih mahal (Zuhriah *et al.*, 2012).

Salah satu kuman penyebab infeksi nosokomial yang paling sering adalah *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal pada kulit dan membran mukosa individu sehat. Bakteri gram positif ini dapat menginfeksi dan menyebabkan penyakit seperti pneumonia,

septikemia, infeksi piogenik (endokarditis, septik arthritis, dan osteomielitis), keracunan makanan, dan infeksi luka bekas operasi (Fraser dan Spiteri, 2011; Me´ric *et al.*, 2015). Infeksi *Staphylococcus epidermidis* biasa berkaitan dengan penggunaan alat medis seperti katup jantung buatan, sendi palsu, dan kateter vascular (del Pozo dan Patel, 2007). Sebagian besar bakteri ini mengalami resistensi terhadap antibiotik  $\beta$ -laktam sehingga mengurangi keragaman terapi yang tersedia (Me´ric *et al.*, 2015).

Kuman lain yang juga menjadi penyebab infeksi nosokomial adalah *Serratia marcescens*. *Serratia marcescens* merupakan bakteri oportunistik. Bakteri ini tergolong gram negatif, dan masuk dalam famili *Enterobacteriaceae* (Khanna *et al.*, 2013). Hasil survei terkini di Amerika dan Eropa mengindikasikan bahwa *Serratia* menyebabkan 6,5% dari seluruh infeksi gram negatif di *Intensive Care Unit* dan 3,5% non *Intensive Care Unit* (Sader *et al.* 2014). *Serratia marcescens* menjadi penyebab infeksi serius meliputi pneumonia, infeksi saluran nafas bawah, infeksi saluran kemih, infeksi aliran darah, luka, dan meningitis. (Jones, 2010; Kawecki *et al.*, 2011; Merquier *et al.*, 2013). Organisme ini juga menjadi penyebab penting infeksi okuler dengan insidensi tinggi pada keratitis karena lensa kontak (Das *et al.*, 2007; Samonis, *et al.*, 2011). *Serratia marcescens* sudah mengalami perubahan genetik sehingga resisten terhadap beberapa antibiotik antara lain penisilin spektrum sempit, sefalosporin, sefuroksim, sefamisin, golongan makrolida, tetrasiklin, nitrofurantoin dan kolistin (Stock, *et al.*, 2003). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pencarian senyawa aktif yang mempunyai potensi sebagai antibakteri untuk mengatasi resistensi tersebut.

Indonesia dengan sumber kekayaan hayati yang beraneka ragam memungkinkan pengembangan manfaat senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Hal ini membuka kesempatan pencarian sumber antibakteri yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tanaman memiliki potensi sebagai antibakteri adalah tanaman temu kunci (*Boesenbergia pandurata*). Temu kunci merupakan salah satu spesies dari famili *Zingiberaceae*. Bagian rimpang tanaman ini sering digunakan sebagai bumbu penyedap makanan,

obat nyeri, obat peluruh dahak, obat cacing, dan obat diare (Marliyana *et al.*, 2017). Salah satu zat yang terkandung di dalam temu kunci adalah minyak atsiri (Miksusanti *et al.*, 2008).

Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder yang terdiri dari senyawa-senyawa yang mampu menimbulkan aroma. Minyak atsiri umumnya mengandung molekul-molekul yang mempunyai daya anti bakteri. Komponen utama yang terdapat dalam minyak atsiri temu kunci adalah *camphene*, *nerol*, *camphor*, *trans-ocyneme*, *1,8-cineol*, *tans-geranol*, dan *methyl cinnamate* (Arniputri *et al.*, 2007; Baharudin *et al.*, 2015). Komponen yang terkandung dalam minyak atsiri temu kunci dapat berinteraksi dengan dinding sel bakteri sehingga merusak dan menghambat pertumbuhan bakteri (Miksusanti *et al.*, 2008; Baharudin *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini ingin diteliti lebih lanjut apakah minyak atsiri dari rimpang tanaman temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) mempunyai efek antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens*.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorik. Peneliti memberikan perlakuan terhadap sampel, yaitu berupa bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens* yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta yang kemudian diberi minyak atsiri rimpang tanaman temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dengan konsentrasi 30%, 50%, 75%, 90%, kontrol positif dan kontrol negatif. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fakultas Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk determinasi, kebun temu kunci di Pacitan untuk pengambilan temu kunci, laboratorium Farmakologi untuk penyulingan minyak atsiri dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk pengujian aktivitas antibakteri. Penentuan besar sampel tiap kelompok dilakukan dengan menggunakan rumus Federer yang melalui perhitungan



tersebut diketahui besar sampel minimal tiap kelompok yang diperlukan adalah 4 kali replikasi.

Metode uji aktivitas antibakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi. Dibuat sumuran pada media Hinton agar kemudian menyebarkan bakteri yang telah distandarisasi dengan Mc Farland 5.0, kemudian sumuran itu diisi dengan beberapa konsentrasi minyak atsiri, air suling steril sebagai kontrol negatif, amoxicilin dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kemudian diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan penghambatan pertumbuhan bakteri dilakukan dengan mengukur diameter zona bening disekitar sumuran yang merupakan diameter zona penghambatan sampel dengan menggunakan jangka sorong.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 HASIL

Tabel 1. Daya hambat antimikroba minyak atsiri temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Replikasi	Kontrol (-) (mm)	30% (mm)	50% (mm)	75% (mm)	90% (mm)	Amoxicillin (+) (mm)
1	0	0	9	15	20	16
2	0	0	8	15	30	16
3	0	0	7	13	17	16
4	0	0	10	16	20	16
Rata-rata	0	0	8,5	14,75	21,75	16

Tabel 2: Daya hambat antimikroba minyak atsiri temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap bakteri *Serratia marcescens*

Replikasi	Kontrol (-) (mm)	30% (mm)	50% (mm)	75% (mm)	90% (mm)	Kloramfenicol (+) (mm)
1	0	0	11	15	25	15
2	0	0	13	17	30	15
3	0	0	13	17	25	15
4	0	0	12	15	30	15
Rata-rata	0	0	12,5	16	27,50	15

Tabel 3 Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Stapylococcus	,215	24	,006	,876	24	,007
Serratia	,217	24	,005	,867	24	,005

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. Uji Homogenitas Varian

	Test of Homogeneity of Variances			
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Stapylococcus	5,866	5	18	,002
Serratia	138,300	5	18	,000

Tabel 5. Uji Non Parametrik *Kruskal Wallis*

Test Statistics <sup>a,b</sup>		
	Stapylococcus	Serratia
Chi-Square	18,572	18,617
Df	4	4
Asymp. Sig.	,001	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Tabel 6. Hasil Uji *post hoc* *Man Whitney*

Kelompok	Nilai p		Hasil uji
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	
<b>K. Negatif - 30%</b>	1,000		Tidak signifikan
<b>K. Negatif - 50%</b>	0,014		Berbeda signifikan
<b>K. Negatif - 75%</b>	0,013		Berbeda signifikan
<b>K. Negatif - 90%</b>	0,013		Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 30%</b>	0,008		Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 50%</b>	0,014		Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 75%</b>	0,046		Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 90%</b>	0,013		Berbeda signifikan
<b>K. Negatif - 30%</b>		1,000	Tidak signifikan
<b>K. Negatif - 50%</b>		0,013	Berbeda signifikan
<b>K. Negatif - 75%</b>		0,013	Berbeda signifikan
<b>K. Negatif - 90%</b>		0,013	Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 30%</b>		0,008	Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 50%</b>		0,013	Berbeda signifikan
<b>K. Positif - 75%</b>		0,127	Tidak signifikan
<b>K. Positif - 90%</b>		0,013	Berbeda signifikan

\*berbeda signifikan ( $p < 0,05$ )

### 3.2 PEMBAHASAN

Penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens* secara in vitro telah dilakukan. Penelitian dilakukan dengan melihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk. Metode sumuran dilakukan dengan cara membuat lubang dengan diameter 6 mm menggunakan *cork borer* sehingga minyak atsiri dapat melakukan kontak langsung dengan media pertumbuhan sehingga bukan hanya permukaannya saja tetapi sampai ke dasar dari media. Kemudian daya hambat bakteri dapat dilihat dari zona bening di sekitar sumuran.

Tabel 1 menunjukkan hasil pemberian berbagai konsentrasi minyak atsiri rimpang temu kunci dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Rerata diameter zona hambat yang terbentuk pada keempat konsentrasi adalah 0 mm (30%), 8,5 mm (50%), 14,75 mm (75%), dan 21,75 mm (90%). Dari data kasar rerata diameter zona hambat semakin besar seiring bertambahnya konsentrasi minyak atsiri rimpang temu kunci.

Tabel 2 menunjukkan hasil pemberian berbagai konsentrasi minyak atsiri rimpang temu kunci dalam menghambat pertumbuhan *Serratia marcescens*. Rerata diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi adalah 0 mm (30%), 12,5 mm (50%), 16 mm (75%), dan 27,5 mm (90%). Dari data kasar tersebut juga menunjukkan rerata diameter zona hambat semakin besar seiring bertambahnya konsentrasi minyak atsiri rimpang temu kunci karena kandungan senyawa anti bakteri yang semakin tinggi (Kusmiyati dan Agustini, 2006).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai p sebesar 0,001. Hasil ini berarti nilai  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan zona hambat yang terbentuk antara dua kelompok perlakuan pada kedua bakteri. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji *post hoc* menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji *post hoc* *Man Whitney* dimana zona hambat yang dihasilkan masing-masing konsentrasi minyak atsiri temu kunci dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif. Pada uji *Mann-Whitney* kontrol negatif dengan semua konsentrasi baik itu pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* maupun *Serratia marcescens* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, kecuali pada konsentrasi 30% yaitu dengan nilai  $p > 0,05$  yang berarti nilai  $p > 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan signifikan dikarenakan zona hambat pada konsentrasi 30% tidak ada. Pada konsentrasi 30% tidak terbentuk zona hambat akibat perbedaan jumlah kandungan senyawa aktif antibakteri pada konsentrasi tersebut, karena faktor-faktor yang mempengaruhi uji daya hambat adalah konsentrasi senyawa aktif, kepekaan pertumbuhan mikroba uji, ketebalan dan viskositas medium, dan suhu inkubasi (Volk dan Wheller, 1993). Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa minyak atsiri temu kunci (*Bosenbergia pandurata*) pada konsentrasi 50%, 75%, dan 90% mempunyai aktivitas antibakteri dan memiliki daya hambat yang baik terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) juga mempunyai aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan *Pseudomonas auriginosa* (Miksusanti *et al.* 2008; Chahyadi *et al.* 2014; Baharudin *et al.* 2015).

Uji *post hoc* *Man Whitney* antara semua konsentrasi minyak atsiri dengan kontrol positif amoxicillin pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan hasil berbeda signifikan. Dari hasil tersebut diketahui bahwa konsentrasi 30%, 50%, dan 75% minyak atsiri temu kunci memiliki daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan kontrol positif, dan konsentrasi 90% minyak atsiri temu kunci memiliki daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan kontrol positif.

Uji *post hoc* *Man Whitney* antara semua konsentrasi minyak atsiri dengan kontrol positif kloramfenicol pada bakteri *Serratia marcescens* menunjukkan hasil berbeda signifikan kecuali pada konsentrasi 75% dimana hasil tidak signifikan. Dari hasil tersebut diketahui bahwa konsentrasi 30% dan 50% minyak atsiri temu kunci memiliki daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan kontrol positif; konsentrasi 75% minyak atsiri temu kunci mempunyai daya anti bakteri yang sama dengan kontrol positif; dan konsentrasi 90% minyak atsiri temu kunci memiliki daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan kontrol positif.

Ada perbedaan rerata zona hambat yang dihasilkan antara bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebagai gram positif dan *Serratia marcescens* sebagai gram negatif. Rerata diameter zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Serratia marcescens* lebih besar dibandingkan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada semua konsentrasi. Hal ini mungkin dikarenakan adanya perbedaan komponen pada dinding sel kedua bakteri tersebut. Bakteri gram positif memiliki susunan dinding sel yang terdiri dari 3 lapisan yaitu selaput sitoplasma, lapisan peptidoglikan yang tebal terdiri dari 30-40 lapisan, simpai dan struktur dinding selnya tersusun kompak, sedangkan bakteri gram negatif struktur dinding selnya terdiri dari 1-2 lapisan peptidoglikan, lipoprotein, lipopolisakarida dan susunan dinding selnya tidak kompak sehingga memiliki permeabilitas yang lebih tinggi (Brooks, *et al.*, 2013). Dengan permeabilitas yang lebih rendah, zat aktif yang ada di dalam minyak atsiri akan lebih sulit untuk menembus membran sel bakteri gram positif dibanding bakteri gram negatif.

Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder yang terdiri dari senyawa-senyawa yang mampu menimbulkan aroma. Komponen utama minyak atsiri temu kunci adalah monoterpen hidrokarbon (mirsen, osimen), monoterpen teroksigenasi (kamphor, sineol, linalol, borneol, terpineol, geraniol), dan turunan fenil propanoat (metil sinamat, fenil metil propanoat) (Arniputri *et al.*, 2007; Miksusanti *et al.*, 2008; Baharudin *et al.*, 2015).

Pada analisis GC-MS minyak atsiri rimpang temu kunci (*Bosenbergia pandurata*) yang telah peneliti lakukan di Laboratorium Kimia Organik FMIPA UGM menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang temu kunci mengandung campuran komponen yang bersifat hidrofobik seperti kamfen, mirsen, osimen, alfa pinen, sabinen, terpinen, fernasen, dan trisiklin, dan komponen dengan gugus bersifat hidrofilik yaitu eukaliptol, linalool, borneol, terpineol, geraniol, metil sinamat, terpinolen, fenil metil propanoat, metil benzo propanoat, asam isobutirat, betahidroksi androsta, zerumbon, metil heksadekanoat, metil palmitat, asam heksadekanoat dan farnesol. Komponen mayor dalam minyak atsiri rimpang temu kunci (*Bosenbergia pandurata*) terdapat Kamfen (6,84%), mirsen (1,36%), osimen (40,59%), pinen (10,72%), champor (24,02%), linaliol (2,3%), geraniol (8,82%), metil benzo propanoat (2,36%).

Aktivitas antibakteri pada minyak atsiri temu kunci merupakan kontribusi dari semua komponen yang terdapat di dalamnya. Sinergisme terjadi antara komponen kimia minyak atsiri yang bersifat hidrofilik dengan komponen yang bersifat hidrofobik. Senyawa yang bersifat hidrofilik (semipolar) dimana di dalamnya mengandung gugus hidroksil (alkohol) dapat berinteraksi dengan lipopolisakarida, sedangkan senyawa hidrofobik (non polar) dapat berinteraksi dengan phosfolipid dan lipoprotein pada membran sel. Komponen hidrofobik tersebut selanjutnya juga berinteraksi dengan peptidoglikan yang hidrofobik. Kedua proses ini merusak dan mengganggu permeabilitas dari membran sel bakteri sehingga terjadi kebocoran material intraseluler dari membran. Senyawa minyak atsiri yang masuk juga akan berinteraksi dengan komponen-komponen sel bakteri sehingga kerja normal sel terganggu (Miksusanti *et al.*, 2008).

#### 4. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens*. Konsentrasi minyak atsiri 90% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Serratia marcescens*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arniputri, R. B., Sakya, A. T., dan Rahayu, M. 2007. Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaemferia pandurata*Roxb.) pada Ketinggian Tempat yang Berbeda. *Biodiversitas*, 8, pp. 135-7.
- Aucken, H. M., dan Pitt, T. L. 1998. Antibiotic resistance and putative virulence factors of *Serratia marcescens* with respect to O and K serotypes. *J. Med. Microbiol.*, 47, pp. 1105-13.
- Baharudin, M. K., Hamid, S. A., dan Susanti, D. 2015. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oils from Three Aromatic Plants of the Zingiberaceae Family in Malaysia. *J. Phys. Sci.*, 26, pp. 71-81.
- Becker, D.Sc , C.A. and Brink Jr, PH.D., R.C. Bakhuizen. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes only)* Vol I. Groningen-The Netherlands: Wolters-NoordhoffN.V
- Brooks, G. F., Carol, K. C., Buteli, J. S., dan Morse, S. A. 2013. *Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology* 26th ed.. U.S.A.: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Caprette, D. R. 2009. *Enterobacteriaceae: Serratia marcescens*. Available From. *Rice University* [http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/bios318/characterization\\_example.pdf](http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/bios318/characterization_example.pdf). (diakses 13 Desember 2017)
- Chahyadi, A., Hartati, R., Wirasutisna, K. R., dan Elfahmi. 2014. *Boesenbergia pandurata* Roxb., An Indonesian Medicinal Plant: Phytochemistry, Biological Activity, Plant Biotechnology . *Procedia Chem.*, 13, pp. 13-37.
- Das, S., Sheorey, H., Taylor, H., dan Vajpayee, R. 2007. Association between cultures of contact lens and corneal scraping in contact lens related microbial keratitis. *Arch. Ophthalmol.*, 125, pp. 1182-85.



- del Pozo, J., dan Patel, R. 2007. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. *Clin. Pharmacol. Therapy.*, 28, pp. 204-9.
- Fedrigo, G. V., Campoy, E. M., Venanzio, G. D., Colombo, M. I., & Vescovi, E. G. 2011. *Serratia marcescens* Is Able to Survive and Proliferate in Autophagic-Like Vacuoles inside Non-Phagocytic Cells. *Plos One*, 6 (8), pp. 1-15.
- Fraser, G., dan Spiteri, G. 2011. *Annual epidemiological report. Reporting on 2009 surveillance data and 2010 epidemic intelligence data*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control.
- Geonadi, F. A., Fitria, M., Ayu, D. P., Sulistyorini, E., dan Asyiah, N. 2014. *Temu Kunci (Boesenbergia pandurata)*. Available From. [http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page\\_id=166](http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=166). (diakses 2 September 2017).
- Guntur, A. H.. 2007. The Role of Cefepime : Empirical Treatment in Critical Treatment In Critical Illnes. *Dexa Media*, 20, pp. 59-62.
- Hejazi, A., dan Falkiner, F. R. 1997. *Serratia marcescens*. *J. Med. Microbiol.*, 46, pp. 903-12.
- Hertle, R. 2005. The family of *Serratia* type pore forming toxin. *Current Protein and Peptide Science*, 6, pp. 313-25.
- Hopkins S., Shaw. K. Simpson L.. 2012. *English national point prevalence survey on healthcare-associated infections and antimicrobial use*. London: Health Protection Agency.
- Iguchi, A., Nagaya, Y., Pradel, E., Ooka, T., Ogura, Y., Katsura, K., *et al.*,. 2014. Genome Evolution and Plasticity of *Serratia marcescens*, an Important Multidrug-Resistant Nosocomial Pathogen. *Genome Biol. Evol.*, 6, pp. 2096-110.
- Interagency Taxonomic Information System (ITIS). *Serratia marcescens*. Available From. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt;jsessionid=8A178DCCD092F5FCB13A45D69A0F7D80?search\\_topic=TSN&search\\_value=958620#](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt;jsessionid=8A178DCCD092F5FCB13A45D69A0F7D80?search_topic=TSN&search_value=958620#) (diakses 10 Desember 2017).
- Jones, R. 2010. Microbial etiologies of hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia. *Clin Infect Dis*, 51, pp. 81-7.
- Kawecki, D., Kwiatkowski, Sawicka-Grzelak, A., Durlík, M., Paczek, L., Chmura, A., *et al.* 2011. Urinary tract infections in the early posttransplant

period after kidney transplantation: etiologic agents and their susceptibility. *Transplant Proc*, 43, pp. 2991-3.

Khanna, A., Khanna, M., dan Aggarwal, A. 2013. *Serratia Marcescens* - A Rare Opportunistic Nosocomial Pathogen and Measures to Limit its Spread in Hospitalized Patients. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7, pp. 243-6.

Kusmiyati, dan Agustini, N. W. 2006. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruentum*. *BIODIVERSITAS*, pp 48-53

Lin, C. S., Horng, J. T., Yang, C. H., Tsai, Y. H., Su, L. H., Wei, C. F., *et al.*,. 2010. RssAB-FlhDC-ShlBA as a major pathogenesis pathway in *Serratia marcescens*. *Infection and Immunity*, 78, pp. 4870-81.

Marliyana, S. D., Syah, Y. M., dan Mujahidin, D. 2017. Aktivitas antibakteri secara in vitro terhadap bakteri isolat klinis turunan calkon dari rimpang *Kaempferia pandurata*. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 13, pp. 41-51.

Matsushita, K., Uchiyama, J., Kato, S.-i., Ujihara, T., Hoshiba, H., Sugihara, S., *et al.* 2008. Morphological and genetic analysis of three bacteriophages of *Serratia marcescens* isolated from environmental water. *FEMS Microbiol Lett*, 291(2009), pp. 201-8.

Me´ric, G., Miragaia, M., Been, M. d., Yahara, K., Pascoe, B., Mageiros, L., *et al.*,. 2015. Ecological Overlap and Horizontal Gene Transfer in *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. *Genom Biol. Evol.*, 7, pp. 1313-28.

Merkier, A., Rodriguez, M., Togneri, A., Brengi, S., Osuna, C., Pichel, M., *et al.* 2013. *Serratia marcescens* Argentinean Collaborative Group, Centrón D. Outbreak of a cluster with epidemic behavior due to *Serratia marcescens* after colistin administration in a hospital setting. *J Clin Microbiol*, 51, pp. 2295-302.

Miksusanti, Jennie, B. S., Ponco, B., dan Trimulyadi, G. 2008. Kerusakan dinding sel *Escherichia coli* oleh minyak atsiri temu kunci (*Kaempferia pandurata*). *Berita Biologi*, 9, pp. 1-8.

Otto, M. 2009. *Staphylococcus epidermidis* – the “accidental” pathogen. *Nat Rev Microbiol*, 7, pp. 555-67.

Pratiwi, S. T. 2011. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Ray, C., Shenoy, A. T., Orihuela, C. J., & Gonzalez-Juarbe, N. 2017. Killing of *Serratia marcescens* biofilm with chloramphenicol. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 16, pp. 1-6.
- Sader, H., Farrell, D., Flamm, R., dan Jones R. N.. 2014. Antimicrobial susceptibility of Gram-negative organism isolated from patients hospitalized in intensive care unit in United States and European hospitals (2009-2011). *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 78, pp. 443-8.
- Samonis, G., Vouloumanou , E., Chistofaki, M., Dimopoulou, D., Maraki , S., Triantafyllou, E., *et al.*,. 2011. *Serratia* infections in a general hospital: characteristics and outcomes. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 30, pp. 653-60.
- Soedarto. 2016. *Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Stock, I., Grueger, T., dan B, W. 2003. Natural antibiotic susceptibility of strains of *Serratia marcescens* and the *S. liquefaciens* complex: *S. liquefaciens sensustricto*, *S. proteamaculans* and *S. grimesii*. *Int J Antimicrob Agent*, 22, pp. 35-47.
- Syahrurachman, A., Chatim, A., Soebandrio, A., dan Kurniawati, A. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Tangerang: Binarupa Aksara Publisher.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: UGM Press.
- Zuhriah, E., Sennang, N., dan ER, D. 2012. Bakteri aerob dan uji kepekaan antimikroba. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 9, pp. 5-8.
- Volk, W. A., dan Wheeler, M. F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Erlangga