

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform Limbah Padat Daun Serai Wangi  
(*Cymbopogon nardus*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan  
*Staphylococcus aureus***

**Antibacterial Activities of Chloroform Extract From *Cymbopogon nardus*  
Leaves Waste Against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus***

Maria Yuliyani<sup>1</sup>, Bernardus Boy Rahardjo Sidharta<sup>2</sup>, Fransiskus Sinung Pranata<sup>3</sup>

*Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta*

*Jalan Babarsari 44, Yogyakarta 55281*

Mariayuliyani14@gmail.com

**ABSTRAK**

Limbah padat daun serai wangi merupakan hasil samping dari proses destilasi untuk memperoleh minyak serai yang menjadi satu permasalahan pada banyak pabrik. Selama ini limbah padat hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk melihat potensi limbah padat serai wangi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan perlakuan variasi konsentrasi ekstrak kloroform limbah padat serai wangi. Penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari dengan pelarut kloroform. Ekstrak selanjutnya dibuat variasi konsentrasi yaitu 25, 50, 75 dan 100%, serta diuji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram kertas. Luas zona hambat yang terbentuk dari ekstrak dengan konsentrasi 25, 50, 75 dan 100% untuk bakteri *Staphylococcus aureus* secara berurutan adalah 0, 0, 0,089 dan 0,193 cm<sup>2</sup> sedangkan untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* secara berurutan adalah 0, 0, 0,042 dan 0,165 cm<sup>2</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, konsentrasi 100% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Setelah diketahui konsentrasi efektif dari ekstrak tersebut, dilanjutkan pengujian KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) terhadap kedua bakteri uji dengan metode dilusi cair dan TPC (*Total Plate Count*). Berdasarkan penelitian, KHM untuk bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 60% sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah 72,5%.

Kata kunci : Limbah padat daun serai wangi, kloroform, ekstraksi, antibakteri, konsentrasi hambat minimum.

**PENDAHULUAN**

Sumberdaya hayati Indonesia sangat berlimpah dan beranekaragam. Berdasarkan data pada Lokakarya Nasional Tanaman Obat Kementerian Kehutanan RI 22 Juli 2010, Indonesia memiliki 75% kekayaan tumbuhan dunia yaitu 30.000

jenis yang diantaranya merupakan tanaman obat (Rahmawati dkk., 2012) . Saat ini tanaman obat banyak diuji dan digunakan dalam bidang medis atau kesehatan karena alasan keamanan. Pengujian yang dilakukan ini membuat tanaman obat tersebut memiliki nilai ekonomi dan daya guna tinggi (Rahmawati dkk., 2012).

Salah satu tanaman obat yang sering diuji dan digunakan adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Serai wangi memiliki senyawa aktif yang dapat digunakan untuk pengobatan seperti antibakteri, antifungi dan antiinflamasi (Chooi, 2008). Salah satu senyawa aktif yang terdapat pada serai wangi adalah sitronelal yang terkandung dalam minyak atsirinya yang memiliki aktivitas antibakteri (Agustian dkk., 2007). Selain untuk pengobatan, minyak atsiri serai wangi sering diproduksi oleh perusahaan atau pabrik untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal dan internasional sebagai bahan dasar pembuatan kosmetik (Sukanto dkk., 2011).

Produksi minyak atsiri serai wangi membutuhkan bahan dasar yang banyak sekitar 20 ton untuk menghasilkan 160 liter minyak (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, 2011). Permasalahan yang kemudian dihadapi adalah limbah dari proses penyulingan minyak atsiri serai wangi yang melimpah. Saat ini pemanfaatan limbah daun serai wangi hanya terbatas pada pakan ternak, bahan bakar dan pupuk (Usmiati dkk., 2005). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemanfaatan limbah daun serai wangi hasil penyulingan atau destilasi. Salah satu pengujian yang dapat dilakukan adalah pengujian antibakteri terhadap bakteri seperti *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* sehingga diperoleh informasi mengenai kemampuan limbah serai wangi dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui kemampuan ekstrak kloroform limbah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dalam menghambat

bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* (2) Mengetahui konsentrasi ekstrak kloroform limbah daun serai wangi yang paling efektif dalam menghambat kedua bakteri tersebut dan (3) Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak kloroform limbah daun serai wangi.

## **METODE PENELITIAN**

### **1. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *laminair air flow* ESCO, erlenmeyer Pyrex, cawan porselin, *petridish* Pyrex, tabung reaksi Pyrex, rak tabung reaksi, gelas ukur, gelas beker, *hair dryer* Airlux, kompor gas Rinnai, panci, pinset, botol kaca, mikroskop L-301, gelas benda, *autoclave* Hirayama HVE-50, *microwave* Panasonic, inkubator Memmert, oven Venticell, pipet ukur dan pro-pipet, mikropipet Acura 825, tip, spatula, tabung Durham, jarum ose, jarum enten, timbangan digital Mettler Toledo, timbangan bahan, bunsen, *vortex* Maxi Mix II, kertas payung, plastik wrap, karet, label, blender Miyako, pisau, talenan, ayakan mesh 40, GC-MS Shimadzu, trigalski, *aluminium foil*, pembolong kertas, corong, penggaris, *drop plate*, kertas saring, tisu, korek api, kulkas National, *rotary evaporator* RV06-ML Kika Werke, *waterbath* Memmert dan kamera digital Canon.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain limbah padat daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang diperoleh dari Desa Batulawang, Kecamatan Cipanas Kabupaten Cianjur Jawa Barat, isolat *Staphylococcus aureus*, isolat *Pseudomonas aeruginosa*, sitronelal 97%, etanol 70%, etanol 96%, akuades steril, medium Nutrien Agar, medium Nutrient Broth, kloroform PA, larutan nigrosin, larutan Gram A (*crystal violet*), larutan Gram B (Iodin), larutan Gram C

(alkohol), larutan Gram D (safranin), larutan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), serbuk sukrosa, serbuk laktosa, serbuk glukosa, larutan asam sulfanilat, larutan  $\alpha$ -naftalamin, larutan asetat anhidrat, larutan  $H_2SO_4$ , larutan FeCl 1%, serbuk Mg, larutan HCl, larutan amil alkohol, larutan amoniak, reagen Meyer, reagen Wagner, reagen Dragendorf, larutan NaOH 0,1N dan medium *Total Plate Agar*.

## 2. Tahapan Penelitian

- a. Pengeringan limbah daun serai wangi (Cepeda dkk., 2008 dengan modifikasi).

Limbah daun serai wangi disortir, dicuci, dan dikeringkan. Limbah daun serai wangi dirajang dengan ukuran 0,5 cm. Potongan limbah daun serai wangi tersebut dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $50^\circ C$  selama 24 jam.

- b. Pembuatan serbuk limbah daun serai wangi dan ekstraksi (Parhusip dkk., 2005 dengan modifikasi).

Limbah daun serai yang telah kering dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh. Serbuk ditimbang 100 gram dan dimaserasi dengan pelarut kloroform sebanyak 400 ml selama 3 hari pada suhu  $27^\circ C$ . Selanjutnya filtrate diambil dan diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu  $30^\circ C$ . Ekstrak ditambahkan dengan etanol 96% sebanyak  $\pm 160$  ml untuk mengubah kondisi ekstrak dari non polar menjadi polar. Ekstrak didiamkan selama 20 menit. Ekstrak diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu  $50^\circ C$  dan disempurnakan dengan *waterbath*.

- c. Skrining Senyawa Aktif Limbah Serai Wangi

Pengujian senyawa aktif pada penelitian ini berupa pengujian fitokimia (flavonoid, alkaloid, triterpenoid atau steroid, tanin, saponin, dan kuinon) dan analisis senyawa sitronelal menggunakan alat GC-MS.

d. Identifikasi Bakteri Uji

Identifikasi bakteri uji yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengamatan morfologi koloni, pengecatan Gram, pengujian biokimia, uji motilitas, uji katalase, dan uji morfologi sel.

e. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak kloroform limbah padat daun serai wangi (Halim, dkk., 2013 dengan modifikasi).

Ekstrak limbah padat daun serai wangi murni yang dipekatkan dianggap memiliki konsentrasi 100%. Ekstrak tersebut kemudian dibuat konsentrasi 25, 50 dan 75% dengan diencerkan menggunakan akuades.

f. Uji antibakteri berdasarkan zona hambat dengan *paper disk* (Setiawan dkk., 2015 dengan modifikasi).

Kultur bakteri uji diambil sebanyak 0,1 ml dan diinokulasikan pada medium NA dengan metode *spread plate*. Kertas cakram berukuran 0,6 mm diambil dan diletakkan pada medium dengan jarak kira-kira 20 mm dari tepi petri. Variasi ekstrak diteteskan pada kertas cakram sebanyak 30  $\mu$ l. Sitronelal 97% dan kloroform yang digunakan sebagai pembanding juga diteteskan pada kertas cakram sebanyak 30  $\mu$ l. Medium diinkubasi selama 16-18 jam dengan suhu 37°C. Diameter penghambatan diukur berdasarkan daerah bening yang terbentuk di sekitar *paper disk*.

g. Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum (Suprianto, 2008; Madigan dkk., 2000 dengan modifikasi).

Pengukuran KHM dilakukan dengan menggunakan metode seri pengenceran dengan membuat konsentrasi 52,5 hingga 75%. Biakan bakteri dimasukkan ke dalam masing-masing konsentrasi sebanyak 100  $\mu$ l. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan perhitungan TPC dengan menggunakan metode *pour plate*. Variasi

konsentrasi ekstrak yang telah diinkubasi 1 hari selanjutnya diambil sebanyak 100  $\mu$ l dan ditambahkan sekitar 15-20 ml. Cawan petri diinkubasi 24 jam dengan suhu 37°C. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh dihitung dan variasi konsentrasi yang memberikan hasil negative pada uji ini dinyatakan sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Karakteristik Limbah Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)**

Limbah daun serai wangi merupakan hasil samping dari proses destilasi daun serai wangi untuk menghasilkan minyak serai. Limbah serai wangi memiliki warna coklat kekuningan akibat pemanasan yang diterima bahan pada saat destilasi. Daun yang awalnya berwarna hijau akan berubah menjadi coklat kekuningan. Limbah daun serai wangi masih memiliki bau khas serai wangi meskipun telah melewati proses destilasi.

### **B. Pengeringan Limbah Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)**

Sebelum dilakukan ekstraksi, limbah daun serai wangi harus melewati beberapa tahapan seperti sortasi, pencucian, perajangan, dan pengeringan (Prasetyo dan Inorah, 2013). Pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam agar kandungan senyawa yang terkandung dalam limbah tidak banyak yang rusak. Setelah kering, limbah daun serai wangi dihitung kadar airnya dengan tujuan untuk mengetahui kandungan zat dalam bahan sebagai persentase berat kering (Suprianto, 2008). Berdasarkan penelitian, persentase berat penyusutan limbah serai wangi sebesar 38,5%. Apabila dibandingkan dengan penelitian Andini dkk. (2015), persentase berat penyusutan serai yang dikeringkan menggunakan oven selama 10-12 jam dengan suhu 50°C sebesar 22,15%. Apabila dibandingkan, perbedaan hasil disebabkan adanya

perbedaan lama pengeringan yang menyebabkan semakin lama waktu maka persentase berat susut semakin besar.

### **C. Karakteristik Ekstrak dan Rendemen Ekstrak Limbah Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)**

Limbah daun serai wangi yang telah kering selanjutnya dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh agar meningkatkan luas permukaan dari bahan, membantu penetrasi pelarut ke dalam sel dan meningkatkan rendemen ekstrak (Ketaren, 1985). Selanjutnya serbuk di maserasi menggunakan pelarut kloroform selama 3 hari. Alasan penggunaan kloroform sebagai pelarut karena kloroform mampu melarutkan lemak dan minyak serta senyawa metabolit lain seperti saponin, tanin dan flavonoid (Setiawan dkk., 2015).

Setelah 3 hari, sampel disaring sehingga diperoleh filtrat berwarna hijau kekuningan. Filtrat tersebut selanjutnya diuapkan hingga membentuk ekstrak kental atau pasta. Berdasarkan penelitian, ekstrak yang diperoleh berwarna hijau kehitaman dengan berat ekstrak 7,017 gram dan rendemen ekstrak sebesar 5,614%. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Verawati dkk. (2013) yaitu rendemen ekstrak serai bumbu yang dihasilkan dari proses maserasi dengan etanol selama 1 hari sebesar 3,11%, nilai rendemen ekstrak dalam penelitian ini lebih besar. Berdasarkan perbandingan tersebut, keefektifitasan ekstraksi tergantung cara ekstraksi, pelarut yang digunakan, lama waktu ekstraksi dan kehalusan bahan (Suprianto, 2008).

### **D. Senyawa Kimia Ekstrak Kloroform Limbah Daun Serai Wangi**

Ekstrak kloroform limbah daun serai wangi selanjutnya dilakukan pengujian fitokimia meliputi pengujian alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, kuinon steroid dan terpenoid (Harborne, 1987). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Senyawa Kimia Ekstrak Kloroform Limbah Padat Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*).

Metabolit Sekunder	Hasil Akhir Setelah Pengujian	Hasil
Alkaloid (Meyer, Dragendorff dan Wagner )	Meyer : terbentuk endapan putih Wagner : terbentuk endapan coklat Dragendorff : terbentuk endapan merah	-
Saponin	Terbentuk buih	+
Flavonoid	Terbentuk warna kuning	+
Tanin	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Kuinon	Terbentuk warna kuning	+
Steroid	Terbentuk warna hijau	+
Terpenoid	Terbentuk warna merah	-

Keterangan : + = menunjukkan adanya senyawa tersebut

- = menunjukkan tidak adanya senyawa tersebut

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diketahui bahwa limbah daun serai wangi memiliki kandungan senyawa seperti saponin, flavonoid, tanin, kuinon, dan steroid. Hasil ini diperkuat dengan penelitian Rita dan Ningtyas (2012) yang menyatakan bahwa serai wangi memiliki kandungan saponin, tanin, kuinon dan steroid. Namun pada penelitian Rita dan Ningtyas (2012), senyawa flavonoid tidak terdeteksi sedangkan pada penelitian ini senyawa flavonoid terdeteksi. Hal ini disebabkan oleh pelarut kloroform yang digunakan mampu mendeteksi senyawa flavonoid yang bersifat non-polar.

#### E. Skrining Senyawa Limbah Daun Serai Wangi Menggunakan GC-MS

Metode GC-MS merupakan gabungan dari dua instrumen alat yaitu spektrometri massa dan kromatografi gas. Hasil pengujian dapat dilihat dari puncak yang terbentuk pada kromatogram yang menunjukkan senyawa yang terkandung dalam bahan (Yulvianti dkk., 2014). Berdasarkan kromatogram yang



dihasilkan dalam penelitian ini, puncak yang menunjukkan senyawa yang terkandung dalam bahan khususnya sitronelal tidak terlihat. Hal ini disebabkan bahan yang digunakan untuk ekstraksi terlalu sedikit (hanya 25 gram) sehingga kandungan minyak yang terekstrak sedikit. Tidak terlihatnya puncak pada kromatogram membuat tidak dapat dilanjutkan keanalisis selanjutnya sehingga kadar senyawa yang terkandung dalam bahan khususnya sitronelal tidak dapat diketahui.

#### F. Identifikasi Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Identifikasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* meliputi uji morfologi koloni, morfologi sel, pengecatan Gram, uji motilitas, uji katalase, dan uji biokimia (Cappucino dan Sherman, 2011). Berdasarkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3, bakteri yang diuji merupakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* sesuai dengan Breed dkk. (1957).

Tabel 2. Hasil Uji Kemurnian Bakteri *Staphylococcus aureus*

Parameter Uji Kemurnian Bakteri	<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Hasil Penelitian	Menurut Breed dkk., 1957
Morfologi koloni	Putih keruh, bulat dan tepi halus	Putih keruh hingga kuning, <i>circulair</i> , <i>smooth</i> dan tepinya <i>entire</i>
Morfologi sel	Bulat	Bulat
Pengecatan Gram	Gram positif	Gram positif
Uji mortalitas	Non-motil	Non-motil
Uji katalase	Positif	Positif
Fermentasi karbohidrat:		
• Laktosa	+	+
• Glukosa	+	+
• Sukrosa	+	+
Uji reduksi nitrat	Positif	Positif

Keterangan : + = Hasil positif, dapat memfermentasi karbohidrat

Tabel 3. Hasil Uji Kemurnian Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Parameter Uji Kemurnian Bakteri	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	Hasil Penelitian	Menurut Breed dkk., 1957
Morfologi koloni	Bentuk <i>irregular</i> , berwarna putih, dan permukaan halus	<i>Irregular</i>
Morfologi sel	Batang	Batang
Pengecatan Gram	Gram negatif	Gram negatif
Uji mortalitas	Motil	Motil
Uji katalase	Positif	Positif
Fermentasi karbohidrat:		
• Laktosa	-	-
• Glukosa	-	-
• Sukrosa	-	-
Uji reduksi nitrat	Positif	Positif

Keterangan : - = Hasil negatif, tidak dapat memfermentasi karbohidrat

#### G. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform Limbah Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*).

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kloroform limbah daun serai wangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode difusi agar. Hasil zona hambat yang dihasilkan oleh beberapa konsentrasi ekstrak limbah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*), kontrol pelarut berupa kloroform dan kontrol positif berupa sitronelal pada kedua bakteri selanjutnya dilakukan analisis variasi ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis data dilanjutkan dengan uji DMRT untuk melihat variasi yang memberikan pengaruh terbaik. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kontrol positif berupa sitronelal memberikan pengaruh terbaik (Tabel 4).

Tabel 4. Luas zona hambat (cm<sup>2</sup>) aktivitas antibakteri ekstrak limbah daun serai wangi dengan variasi konsentrasi, kontrol negatif dan kontrol positif terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Perlakuan	Luas Zona Hambat (cm <sup>2</sup> )		Rata-rata
	<i>S.aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>	
Konsentrasi 100 %	0,193 <sup>ab</sup>	0,165 <sup>a</sup>	0,179 <sup>A</sup>
Konsentrasi 75 %	0,089 <sup>a</sup>	0,042 <sup>a</sup>	0,065 <sup>A</sup>
Konsentrasi 50 %	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>A</sup>

Lanjutan Tabel 4

Konsentrasi 25 %	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>A</sup>
Kloroform	0,142 <sup>a</sup>	0,020 <sup>a</sup>	0,081 <sup>A</sup>
Sitronelal	1,588 <sup>c</sup>	0,472 <sup>b</sup>	1,029 <sup>B</sup>
Rata-rata	0,335 <sup>x</sup>	0,117 <sup>y</sup>	0,226

Tingkat Kepercayaan : 95%

N (Jumlah Pengulangan) : 5

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa konsentrasi 100 % merupakan variasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dibandingkan dengan konsentrasi 25, 50 dan 75 % yang dapat dilihat pada Tabel 4. Selain itu, dilihat dari Tabel 4, ekstrak dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Namun, ekstrak ini lebih efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram positif apabila dilihat dari rata-rata luas zona hambat yang dihasilkan dibandingkan dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan bakteri Gram negatif. Menurut Madigan dkk (2000), bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang kompleks dibandingkan bakteri Gram positif sehingga senyawa antimikrobia seperti sitronelal dan metabolit sekunder lain seperti saponin, steroid dan flavonoid yang terdapat pada ekstrak lebih mudah menembus dan merusak dinding sel pada bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif.

Kemampuan penghambatan ekstrak limbah daun serai wangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat diketahui dari luas zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan penelitian, kemampuan penghambatan ekstrak dengan konsentrasi 75 dan 100% baik pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah lemah. Hal ini terlihat dari luas zona hambat yang terbentuk berada di kisaran  $< 0,196$  (klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 5).

Tabel 5. Klasifikasi kemampuan penghambatan senyawa antimikrobia berdasarkan luas zona hambat.

Luas Zona Hambat (cm <sup>2</sup> )	Kemampuan Penghambatan
.... > 3,14	Sangat kuat
0,785 – 3,14	Kuat
0,196 – 0,785	Sedang
... < 0,196	Lemah

Sumber: Suprianto (2008).

#### H. Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Kloroform Limbah Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*).

Menurut Cappucinno dan Sherman (2011), konsentrasi hambat minimum merupakan konsentrasi terendah dari senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobia uji. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengenceran dan *Total Plate Count*. Berdasarkan penelitian, konsentrasi hambat minimum yang dilihat dari aktifitas antibakteri, terhadap kedua bakteri adalah 75%. Hasil ini tergolong besar sehingga diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum yang tepat. Pengujian ini menggunakan konsentrasi diantara 50 hingga 75% yang merupakan kisaran yang dimungkinkan sebagai konsentrasi hambat minimum untuk kedua bakteri tersebut.

Berdasarkan data pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 6, konsentrasi hambat minimum untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 60 % sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 72,5 %. Apabila dilihat dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa ekstrak limbah daun serai wangi memiliki kemampuan penghambatan yang lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* karena dengan konsentrasi ekstrak 60%, ekstrak mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* perlu ditingkatkan hingga 72,5% hingga terlihat penghambatan.

Tabel 6. Konsentrasi hambat minimum bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi (%)	Pertumbuhan Bakteri <i>P.aeruginosa</i>	Pertumbuhan Bakteri <i>S.aureus</i>
75	-	-
72,5	-	-
70	+	-
67,5	+	-
65	+	-
62,5	+	-
60	+	-
57,5	+	+
55	+	+
52,5	+	+

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kloroform limbah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dapat disimpulkan bahwa : (1) Ekstrak kloroform limbah daun serai wangi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan kemampuan penghambatan lemah. (2) Konsentrasi ekstrak kloroform limbah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang paling efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 100%. (3) Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak kloroform limbah daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 60 % sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 72,5 %.

## SARAN

(1) Ekstrak yang diperoleh sedikit sehingga perlu penambahan bahan dalam proses ekstraksi dan serbuk bahan harus diperhalus. (2) Ekstrak tidak bercampur dengan akuades sehingga perlu pemilihan pelarut yang tepat. (3) Hasil GC-MS tidak

terlihat dengan baik akibat kadar minyak yang terekstrak sedikit sehingga perlu dilakukan ekstraksi dengan serbuk limbah serai wangi dalam jumlah yang banyak.(4) Senyawa aktif yang terkandung dalam limbah terlalu sedikit sehingga untuk pengujian antibakteri sebaiknya menggunakan bahan segar. (5) Penggunaan limbah hasil penyulingan dapat digunakan untuk bioetanol, insektisida dan pembuatan pupuk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, E., Sulaswatty, A., Tasrif, Laksmon, J.A., dan Adilina, B. 2007. Pemisahan Sitronelal dari Minyak Wangi Sereh Wangi Menggunakan Unit Fraksionasi Skala Bench. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 17(2):49-53.
- Andini, P., Lukmayani, Y., dan Syafinir, L. 2015. Perbandingan Sifat Fisikokimia Minyak Atsiri Batang Sereh (*Cymbopogon nardus*) dan Bunga Kecombrang (*Etlingera Elatior*). *Prosiding*. (1): 33-38.
- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 2011. Limbah Serai Wangi Potensial Sebagai Pakan Ternak. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 33(6):10-12.
- Breed, R.S., Murray, E.G.D., dan Smith, N.R. 1957. *Manual of : Determinative Bacteriology*. The Williams and Wikins Company, USA. Halaman: 356-465.
- Cappucinno, J.G., dan Sherman, N. 2011. *Microbiology a Laboratory Manual 9<sup>th</sup> edition*. Pearson Benjamin Cummings, San Fransisco. Halaman: 60,139, 186.
- Cepeda, G.N., Hariyadi, R.D., dan Supar. 2008. Penghambatan Ekstrak Etanol Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) terhadap Produksi Verotoksin *Escherichia coli* Verotoksigenik. *Jurnal Natur Indonesia*. 13(1):72-76.
- Chooi, O.H. 2008. *Rempah Ratus: Khasiat Makanan dan Ubatan*. Prin-AD SDN.BHD, Kuala Lumpur. Halaman: 202-203.
- Halim, J.M., Pokatong, W.D.R., dan Ignacia, J. 2013. Antioxidative Characteristics of Beverages Made From Mixture of Lemongrass Extract and Green Tea. *J.Tekno. dan Industri Pangan*. 24(2): 215-221.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Halaman: 71-99.
- Ketaren, S. 1985. *Minyak Atsiri*. IPB, Bogor. Halaman: 22-34.

- Madigan, M.T., Martinko, J.M., dan Parker, J. 2000. *Brock Biology of Microorganisms*. Prentice-Hall, Inc, New Jersey. Halaman: 349-351.
- Parhusip, A.J.N., Anugrahati, N.A, dan Nathalia T. 2005. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) Terhadap Bakteri Patogen *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 3(2):23-34.
- Prasetyo dan Inorihah, E. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu. Halaman: 17-25.
- Rahmawati, U., E. Suryani, A. Mukhlisan. 2012. Pengembangan Repository Pengetahuan Berbasis Ontologi (*Ontology-Driven Knowledge Repository*) Untuk Tanaman Obat Indonesia. *Jurnal Teknik Pomits*. 1(1):1-6
- Rita, E.S.D. dan Ningtyas, D.R. 2012. Pemanfaatan *Cymbopogon nardus* Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi S1*. Jurusan Pendidikan Biologi, IKIP PGRI, Semarang
- Setiawan, J., Surjowardojo, P., dan Setyowati, E. 2015. Ekstrak Kloroform Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Sebagai Antibakteri Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah. *Skripsi S-1*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Sukamto, M., Djazuli dan Suheryadi, D. 2011. Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konservasi dan pakan ternak. *Prosiding Seminar Nasional*. Bogor.
- Suprianto. 2008. Potensi Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Anti *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Usmiati, S., Nurdjannah, N., dan Yuliani, S. 2005. Limbah Penyulingan Sereh Wangi dan Nilam Sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Tek. Industri Pertanian*. 15(1):10-16.
- Verawati, A., Anam, K., dan Kusri, D. 2013. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Serai Bumbu (*Andropogon citratus* D.C) dan Uji Efektivitas Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Matematika*. 21(1): 20-24.
- Yulvianti, M., Sari, R.M., dan Amaliah, E.R. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut N-Heksana-Etanol Terhadap Kandungan Sitronelal Hasil Ekstraksi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Jurnal Integrasi Proses*. 5(1):8-14.