

Uji Koefisien Fenol Benzalkonium Klorida Dan Pine Oil Terhadap *Staphylococcus Epidermidis*

Kardila Christian D.¹, Syamsuri², Muhammad Sungging Pradana³, Khoirul Ngibad^{4*}

^{1,2,3,4}Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo, Jl. Raya Ngelom Megare No. 30, Ngelom, Kec. Taman, Kab. Sidoarjo, (031) 7885205

*e-mail: khoirul_ngibad@dosen.umaha.ac.id

Abstrak

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri flora normal yang berhabitat di kulit manusia, saluran pernapasan gastrointestinal yang merupakan penyebab dari infeksi nosokomial dan supurasi fokal (abses) yang memberikan hasil tes koagulase negatif. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan bahan desinfektan benzalkonium klorida 1,5% dan pine oil 2,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis*, mengetahui nilai koefisien dan pengenceran tertinggi dengan waktu tercepat kedua bahan desinfektan ini dalam membunuh bakteri. Penelitian ini menggunakan metode Koefisien Fenol. Desinfektan yang digunakan mengandung benzalkonium klorida 1,5% dan pine oil 2,5% yang telah diencerkan dimulai pengenceran 1:5 s/d 1:100 sedangkan fenol dibuat mulai pengenceran 1:70 s/d 1:110. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desinfektan yang mengandung benzalkonium klorida 1,5% dan pine oil 2,5% kurang efektif membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Daya bunuh fenol 5% terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* berada pada pengenceran 1: 70 dalam waktu 2¹/₂ menit, daya bunuh desinfektan yang mengandung benzalkonium klorida 1,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis* berada pada pengenceran 1: 5 dalam waktu 2¹/₂ menit, dan daya bunuh desinfektan yang mengandung pine oil 2,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis* berada pada pengenceran 1: 30 dalam waktu 2¹/₂ menit. Nilai koefisien fenol benzalkonium klorida 1,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis* adalah 0,07 sedangkan nilai koefisien fenol pine oil 2,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis* adalah 0,43.

Kata kunci: *Staphylococcus epidermidis*, Koefisien fenol

Test The Phenol Coefficient Of Benzalkonium Chloride And Pine Oil Against *Staphylococcus Epidermidis*

Abstract

Staphylococcus epidermidis is a normal bacterial flora that lives in human skin, respiratory tract and gastrointestinal tract. This bacterium is a cause of nosocomial infection and focal suppuration (abscess) which gives a negative coagulase test result. The purpose of this study was to determine the ability of 1.5% benzalkonium chloride material and 2.5% pine oil against *Staphylococcus epidermidis*, to find out the highest coefficient and dilution value with the second fastest time of disinfectant in killing bacteria. This study used the Phenol Coefficient method to determine the ability of a disinfectant to kill *Staphylococcus epidermidis*. In this study the disinfectant used contained 1.5% benzalkonium chloride and 2.5% diluted pine oil starting dilution 1: 5 to 1: 100. While phenol is made from 1:70 to 1:110 dilution. The results showed that disinfectants containing benzalkonium chloride 1.5% and pine oil 2.5% were less effective in killing *Staphylococcus epidermidis* bacteria. The killing power of phenol 5% against *Staphylococcus epidermidis* is at 1: 70 dilution within 2¹/₂ minutes, the killing power of disinfectant containing 1.5% benzalkonium chloride against *Staphylococcus*

epidermidis is at 1: 5 dilution within 21/2 minutes, and the killing power of disinfectant containing 2.5% pine oil against *Staphylococcus epidermidis* is at 1: 30 dilution within 21/2 minutes. The phenol coefficient value of 1.5% benzalkonium chloride against *Staphylococcus epidermidis* is 0.07 while the phenol coefficient value of 2.5% against *Staphylococcus epidermidis* is 0.43.

Keywords: *Staphylococcus epidermidis*, Phenol coefficient

Pendahuluan

Kebersihan menjadi hal yang terpenting dalam mencegah dan mengurangi angka terjadinya suatu penyakit muncul dalam tubuh kita. Lantai merupakan media yang potensial dalam menularkan berbagai macam penyakit, untuk itu perlu diperhatikan agar tetap bersih dan terjaga dengan baik. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan suatu bahan yang dapat mencegah terjadinya pertumbuhan bakteri.

Desinfektan merupakan suatu bahan kimia yang digunakan untuk mencegah terjadinya infeksi dengan membunuh jasad renik (bakterisid), terutama pada benda mati bukan pada organ hidup (Fajriputri, 2014). Desinfektan dapat mematikan sel vegetatif pada bakteri namun tidak dapat mematikan spora (Fajriputri, 2014). Berbagai jenis desinfektan pembersih lantai semakin banyak bermunculan sebagai bentuk pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya infeksi akibat bakteri. Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada desinfektan pembersih lantai juga semakin beragam.

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri Gram-positif, koloni berwarna putih atau kuning, bersifat anaerob fakultatif (Indriana, 2013) dan merupakan bakteri flora normal yang berhabitat di kulit manusia, saluran pernapasan dan saluran gastrointestinal (Jawetz, 2013). Bakteri ini merupakan penyebab dari infeksi nosokomial dan supurasi fokal (abses) yang memberikan hasil tes koagulase negatif.

Desinfektan yang digunakan dalam penelitian yaitu produk pembersih lantai merk Wipol yang mengandung bahan aktif *pine oil 2,5%* dan pembersih lantai merk So Klin Lantai yang mengandung bahan aktif *benzalkonium klorida 1,5%*. Penentuan kemampuan desinfektan dalam membunuh bakteri adalah menggunakan suatu uji yang dinamai uji koefisien fenol. Fenol dapat digunakan sebagai standart perbandingan dalam menentukan efektivitas dari suatu desinfektan. Semakin besar nilai koefisien fenol suatu desinfektan berarti makin manjur desinfektan yang digunakan (Waluyo, 2012).

Untuk mengetahui kemampuan dari desinfektan *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* dalam membunuh bakteri yang lain maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai perbandingan uji koefisien fenol antara *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Koefisien Fenol yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan desinfektan dalam membunuh bakteri.

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah petridish, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pengaduk, pipet skala, gelas ukur, yellow tip, blue tip, micropipet, autoclave, inkubator, bunsen, timer, mikroskop, obyek glass, cover glass, tissue, kapas berlemak, spidol permanen, ose atau sengkeli, pipet pasteur, oven, dan vortex.

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan terdiri dari desinfektan cairan pembersih lantai yang mengandung *benzalkonium klorida* 1,5% dan *pine oil* 2,5% serta bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pemupuk *NaCl Broth*, media pemupuk *Nutrient Broth*, BAP (*Blood Agar Plate*), NAS (*Nutrient Agar Slank*), MSA (*Manitol Salt Agar*) dan Larutan Fenol 5%. Reagensia yang perlu dipersiapkan dalam melakukan penelitian ini adalah Standart Mc. Farland 0,5; H₂O₂ 3%; Pz steril; Pengecatan gram: Karbol Gentian Violet; Lugol; Alkohol 70%; Air Fuchsin dan Oil Imerisi.

3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini diawali dengan proses mensterilisasi peralatan dan bahan penelitian menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dan oven pada suhu 180°C selama 30 menit. Kemudian dilakukan proses pemurnian kembali bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

4. Pemurnian bakteri

Tahap pemurnian kembali dilakukan untuk mengetahui bakteri *Staphylococcus epidermidis* agar tidak terjadi kesalahan selama proses penelitian. Tahap pemurnian diawali dengan mengambil 1 mata ose kuman kemudian ditanam pada media pemupuk *NaCl Broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian ditanam pada media BAP dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pada media BAP diamati adanya pertumbuhan koloni dengan warna koloni putih dan hemolisa negatif. Untuk memperjelas dilakukan pengecatan gram dibawah mikroskop dengan hasil gram positif coccus dengan susunan bergerombol seperti buah anggur. Selanjutnya dilakukan penanaman pada media MSA dan NAS yang kemudian diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi didapatkan hasil pada media MSA tidak terjadi perubahan warna media dan pada media NAS terdapat pertumbuhan koloni berwarna putih. Untuk mengetahui kelompok bakteri jenis *Staphylococcus* dilakukan tes katalase. Dari tes katalase didapatkan hasil positif terdapat gelembung udara.

4. Pembuatan suspensi

Koloni bakteri pada media *Nutrient Broth* yang sudah dimurnikan pada media NAS (*Nutrient Agar Slank*) yang berumur 24 jam, diambil beberapa mata ose kuman kemudian dimasukkan ke dalam pz steril. Kekeuhan yang terjadi disamakan dengan *Standart Mc Farland* 0,5 yang memiliki kepadatan $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Kemudian dari suspensi yang dibuat diencerkan 1000 kali dengan cara memipet 0,01 ml suspensi masing-masing dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* lalu ditambahkan 9,99 ml Pz steril sehingga diperoleh populasi setiap 1 ml suspensi mengandung $1,5 \times 10^5$ CFU/ml *Staphylococcus epidermidis* (Pratiwi, 2008).

5. Uji koefisien fenol menurut sylvia pratiwi, 2008

Diawali dengan membuat larutan fenol 5% sebagai stock/larutan baku dengan cara 5 gram fenol diadddkan 100 ml aquadest. Pada pembuatan pengenceran fenol dibuat menjadi beberapa seri pengenceran diantaranya 1:70; 1:80; 1:90; 1:100; 1:110 yang masing-masing pengenceran dimasukkan ke dalam tabung sebanyak 5 ml. Sebelumnya, tumbuhkan kuman *Staphylococcus epidermidis* dalam *Nutrient Agar* selama 20 – 24 jam. Sediakan 5 deret masing-masing 6 tabung steril untuk masing-masing pengenceran yang diisi dengan 5 ml *glukosa bouillon / nutrient broth*.

Pada pengenceran 1:70 ditambahkan 0,1 ml suspensi kuman dengan menggunakan pipet steril (larutan induk). Biarkan selama 2 ½ menit, kemudian pindahkan 0,1 ml pada tabung I. Setelah 5 menit di dalam larutan induk, pindahkan 0,1 ml pada tabung II. Setelah 7 ½ menit di dalam larutan induk, pindahkan 0,1 ml pada

tabung III. Setelah 10 menit, pindahkan 0,1 ml ketabung IV. Setelah 12 ½ menit, pindahkan 0,1 ml ketabung V. Setelah 15 menit, pindahkan 0,1 ml ketabung VI. Dengan cara yang sama, dikerjakan juga pada pengenceran 1 : 80, 1 : 90, 1 : 100, 1 : 110. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Sebagai kontrol negatif digunakan tabung diisi dengan media *Nutrient Broth*. Sebagai kontrol positif digunakan tabung yang diisi dengan media *Nutrient Broth*.

6. Uji terhadap sampel

Dibuat pengenceran mulai 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 30, 1 : 40, 1 : 50, 1 : 60, 1 : 70, 1 : 80, 1 : 90 dan 1 : 100. Dikerjakan dengan cara yang sama seperti pada larutan fenol.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Tabel hasil Perbandingan Uji Koefisien Fenol Larutan Baku Fenol 5% terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Larutan Fenol	Media <i>Nutrient Broth</i>					
	2 ½ menit	5 menit	7 ½ menit	10 menit	12 ½ menit	15 menit
1 : 70	-	-	-	-	-	-
1 : 80	-	-	-	-	-	-
1 : 90	-	-	-	-	-	-
1 : 100	-	-	-	-	-	-
1 : 110	-	-	-	-	-	-
Kontrol Positif	+	+	+	+	+	+
Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

+ : Ada kekeruhan (Resisten)

- : Tidak ada kekeruhan (Sensitif)

Tabel 2. Tabel hasil Perbandingan Uji Koefisien Fenol *Benzalkonium klorida* 1,5% terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Larutan Sampel (BKC 1,5 %)	Media <i>Nutrient Broth</i>					
	2 ½ menit	5 menit	7 ½ menit	10 menit	12 ½ menit	15 menit
1 : 5	-	-	-	-	-	-
1 : 10	-	-	-	-	-	-
1 : 20	-	-	-	-	-	-
1 : 30	-	-	-	-	-	-
1 : 40	-	-	-	-	-	-
1 : 50	-	-	-	-	-	-
1 : 60	-	-	-	-	-	-
1 : 70	-	-	-	-	-	-
1 : 80	-	-	-	-	-	-
1 : 90	-	-	-	-	-	-
1 : 100	-	-	-	-	-	-

+ : Ada kekeruhan (Resisten)

- : Tidak ada kekeruhan (Sensitif)

Penelitian dilakukan menggunakan cairan desinfektan pembersih lantai yang dibandingkan dengan standard fenol. Uji fenol dilakukan dengan menggunakan pengenceran bertingkat mulai dari 1:70, 1:80, 1:90, 1:100 dan 1:110 sedangkan uji desinfektan dimulai pada pengenceran 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:60, 1:70, 1:80, 1:90 dan 1:100. Penelitian diawali dengan melakukan proses pemurnian bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Metode koefisien fenol digunakan untuk mengetahui kemampuan aktivitas dari suatu desinfektan dalam membunuh bakteri uji.

Dari hasil perhitungan nilai koefisien fenol *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah 0,07 dan 0,43. Nilai koefisien dari desinfektan dikatakan kurang baik apabila nilainya < 1 sedangkan suatu desinfektan dikatakan baik apabila nilainya ≥ 1 . Berdasarkan hasil perhitungan menyatakan bahwa desinfektan uji yang mengandung *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* memiliki daya bunuh terhadap *Staphylococcus epidermidis* yang kurang efektif jika dibandingkan dengan fenol.

Dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2012 oleh Lindawaty Valentina Legowo, desinfektan *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherechia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh hasil bahwa nilai koefisien fenol dari *benzalkonium klorida 1,5%* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherechia coli* sebesar 1,33 dan 1,75 sedangkan untuk desinfektan yang mengandung *pine oil 2,5%* nilai koefisien fenol sebesar 1,67 dan 2.

Nilai koefisien fenol *benzalkonium klorida 1,5%* pada produk So Klin Lantai terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dinilai kurang efektif jika dibandingkan dengan fenol. Menurut Pelczar (1986), *benzalkonium klorida* merupakan senyawa ammonium kuartener yang mempunyai sifat higroskopis dan dipengaruhi cahaya, air serta logam sehingga hal-hal tersebut perlu diperhatikan ketika dilakukan penelitian karena ikut mempengaruhi kerja dari desinfektan.

Penentuan nilai koefisien fenol desinfektan yang mengandung *benzalkonium klorida 1,5%* terhadap *Staphylococcus epidermidis* tidak ditemukan adanya kekeruhan pada tiap deret pengenceran yang digunakan. Hal ini sebagaimana menurut Jawetz *et al* (2005) mengatakan bahwa beberapa faktor dapat mempengaruhi kinerja dari produk antibakteri yaitu konsentrasi pada tiap deret pengenceran produk yang tidak tepat, stabilitas komponen bahan aktif produk yang digunakan terganggu dan sebagainya. Hal lain yang dapat mempengaruhi kinerja dari kemampuan suatu desinfektan dalam membunuh bakteri adalah tanggal kadaluarsa dari suatu produk yang dapat menyebabkan penurunan kinerja suatu desinfektan selain menyebabkan perubahan warna dan bau pada produk.

Sedangkan nilai koefisien fenol *Pine oil 2,5%* yang terdapat pada produk Wipol *Pine oil* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* juga memiliki nilai yang kurang efektif yaitu sebesar 0,43. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan yang timbul ada deret pengenceran yang digunakan. Menurut Shufyani dkk, 2018, *Pine oil* merupakan minyak essensial yang diperoleh dari penyulingan ranting dan kerucut dari pinus, khususnya *Pinus sylvestris*. Minyak pinus tidak larut dalam air, oleh karena itu biasanya dicampur dengan sabun atau deterjen. Minyak pinus juga memiliki tingkat toksisitas yang relatif rendah terhadap manusia (Shufyani dkk, 2018).

Kemampuan suatu desinfektan pembersih lantai dalam hal ini adalah desinfektan *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap *Staphylococcus epidermidis* ditunjukkan pada adanya kekeruhan pada media *Nutrient Broth* yang diinkubasi 1x24 jam. Desinfektan pembersih lantai *benzalkonium klorida 1,5%* menyatakan bahwa pada koefisien fenol ditunjukkan pada pengenceran 1:5 sedangkan desinfektan *pine oil 2,5%* ditunjukkan pada pengenceran 1:30 dengan waktu tercepat kedua desinfektan yang sama yaitu 2,5 menit.

Kesimpulan

Bahan desinfektan *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* kurang efektif membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Ada perbandingan antara *Benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan ditunjukkan *benzalkonium klorida 1,5%* lebih sensitif dalam membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Nilai koefisien fenol pembersih lantai yang mengandung *benzalkonium klorida 1,5%* dan *pine oil 2,5%* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah 0,07 dan

0,43. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua senyawa pembersih lantai tersebut kurang efektif didalam membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Pengenceran tertinggi dari produk pembersih lantai yang mengandung *benzalkonium klorida 1,5%* yang dapat membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah pengenceran 1:5 dengan waktu tercepat 2,5 menit sedangkan pengenceran tertinggi yang mengandung *pine oil 2,5%* adalah pada pengenceran 1:30 dengan waktu tercepat 2,5 menit.

Daftar Pustaka

- Booth, N. H., dan Leslie E. M. D. (1988). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 6th en. Iowa State Univesity. USA.
- Campbell, J. B. Reece, L.G. dan Mitchell. (2004). *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Ekawati, E. R. 2015. *Buku Ajar Bakteriologi*. Sidoarjo: Universitas Maarif Hasyim Latif.
- Fajriputri, H. (2014). *Uji Koefisien Fenol Produk Antiseptik Dan Desinfektan Yang Mengandung Senyawa Aktif Benzalkonium Klorida [skripsi]*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Indriana, W. (2013). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Kedondong (Spondias pinnata) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis Dan Klebsiella pneumonia [skripsi]*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jawetz et al. (2013). *Mikrobiologi Kedokteran*. Huriawati Hartanto. Jakarta(ID): EGC. Terjemahan dari: *Medical Microbiology Edisi 25*. Hal 228.
- Jawetz et al. (2013). *Mikrobiologi Kedokteran*. Huriawati Hartanto. Jakarta(ID): EGC. Terjemahan dari: *Medical Microbiology Edisi 25*. Hal 225-231.
- Lindawaty, V. W. (2012). *Koefisien Fenol Beberapa Pembersih Lantai Terhadap Staphylococcus aureus Dan Escherechia coli*.
- Pelczar, M.J dan E.C.S Chan. (2014). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. Hal 142-146.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*.
- Romauli, A. T. M. (2014). *Penentuan Koefisien Fenol Produk Desinfektan yang Dipasarkan di Beberapa Supermarket Kota Medan*. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Subronto dan Tjahajati (2001). *Ilmu Penyakit Ternak II*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Yalina, S. (2014). *Efektivitas Desinfektan Pine Oil 1,5% + Crealic Acid dan Pine Oil 2,5% Terhadap Jumlah Angka Kuman Pada Lantai Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Deli Medan*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Waluyo, L. (2012). *Teknik Dan Metode Dasar Mikrobiologi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.