

KOEFISIEN FENOL PRODUK DESINFECTAN YANG BEREDAR DI SALAH SATU SUPERMARKET KOTA LUBUK PAKAM

PHENOL COEFFICIENT OF DISINFECTANT PRODUCTS DISTRIBUTED IN A SUPERMARKET OF LUBUK PAKAM

Fahma Shufyani¹, Asti Pratiwi², Wantrio Pardomuan Siringoringo³

Departemen Kimia Farmasi, Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi
Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
Jalan sudirman No.38 Lubuk Pakam 20152
email: fahmashufyani23@gmail.com

ABSTRACT

*Disinfectant products distributed in Lubuk Pakam vary in types from different manufacturers. The disinfectant ingredients are phenol and quaternary ammonium. The potency of disinfectant for killing microorganisms needs to be evaluated to assure the quality of the products. This study was carried out to determine the effectivity of disinfectant products based on phenol coefficient. Phenol coefficient testing of disinfectant products was microbiologically performed against *Salmonella typhi*. The disinfectant solutions were prepared by diluting the sample in sterile distilled water in ratio of 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, and 1:50. Phenol solution (5%, w/v) was used as disinfectant standard. The growth of bacteria was observed at the exposure time of 5, 10, and 15 minutes. The results indicated that the phenol coefficient of product A, B, C, D, E, F, and G were 2.38, 2.00, 3.00, 3.38, 2.38, 2.63, and 3.00, respectively. Statistical analysis using Kruskal-Wallis test showed that the quality of disinfectant products was significantly different ($p < 0.05$). This study revealed that product A, B, C, D, E, F and G distributed in many supermarket of Lubuk Pakam fulfilled the requirement of disinfectant activity. Product that contain HCl had the strongest activity than other disinfectant products.*

Keywords: *disinfectant, phenol coefficient, chloroxylenol, sodium hypochloride, benzalkonium chloride, and pine oil.*

1. PENDAHULUAN

Ber macam macam bahan telah dicoba untuk menghilangkan jasad renik yang dapat mencemari benda hidup ataupun benda mati. Bahan antimikroba yang ditemukan memiliki efektivitas yang berbeda-beda dan digunakan untuk tujuan yang berbeda pula. Salah satu jenis antimikroba yang sering digunakan adalah desinfektan (Dwijoseputro, 1982). suatu desinfektan yang ideal adalah memiliki aktivitas antimikroba dengan spektrum luas pada konsentrasi rendah, harus dapat larut dalam air atau pelarut lain sampai konsentrasi yang diperlukan untuk dapat digunakan secara efektif (Wesley, 1986).

Desinfektan juga harus stabil, tidak bersifat racun pada manusia, aktif pada suhu kamar, tidak menimbulkan karat dan warna, mampu menghilangkan bau, memiliki kemampuan sebagai deterjen atau pembersih, dan tersedia dalam jumlah yang memadai dengan harga yang terjangkau (Eka, 2006).

Untuk pemanfaatan desinfektan secara efektif perlu diketahui kekuatan daya bunuhnya terhadap mikroba dengan menggunakan fenol sebagai pembanding. Fenol adalah salah satu desinfektan yang efektif dalam membunuh kuman. Koefisien fenol adalah perbandingan ukuran kemampuan suatu bahan antimikroba dibandingkan dengan fenol sebagai standar.

Fenol digunakan sebagai blanko karena fenol sering digunakan untuk memusnahkan mikroorganisme. Angka koefisien fenol yang kurang dari 1 menunjukkan bahwa Senyawa yang bersifat antimikroba tersebut kurang efektif dibandingkan fenol. Sebaliknya, apabila koefisien fenol lebih dari 1 artinya bahan antimikroba tersebut lebih ampuh daripada fenol. Koefisien fenol ditentukan dengan cara membagi pengenceran tertinggi dari fenol yang memusnahkan jasad renik dalam sepuluh menit tetapi tidak memusnahkan dalam lima menit terhadap pengenceran tertinggi bahan antimikroba yang membunuh jasad renik dalam sepuluh menit tetapi tidak dalam lima menit (Lay, 1992).

Zat-zat antimikroba yang dipergunakan untuk desinfektan harus diuji keefektifannya. Fenol dijadikan pembanding karena fenol sering digunakan untuk membunuh mikroorganisme. Cara menentukan efektivitas desinfektan adalah dengan melakukan uji koefisien fenol. Uji ini dilakukan untuk membandingkan aktivitas suatu produk desinfektan dengan daya bunuh fenol baku dalam kondisi uji yang sama. Produk desinfektan banyak beredar di pasaran dengan berbagai merek dagang dari produsen yang berbeda pula. Oleh karena itu, efektivitasnya perlu dievaluasi untuk menjamin mutu produk desinfektan (Eka, 2006).

Teknologi produksi dan komposisi produk desinfektan dari masing-masing produsen yang berbeda kemungkinan berpengaruh terhadap aktivitas desinfektan yang dihasilkan. Disamping itu, kondisi penyimpanan juga dapat mempengaruhi stabilitas produk desinfektan. Hal tersebut mendorong dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa produk desinfektan yang beredar di salah satu supermarket Kota Lubuk Pakam berdasarkan angka koefisien fenol.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi tabung reaksi berbibir dengan ukuran (20 x 150) mm dan (25 x 250) mm, sengkeli platina berdiameter mata 4 mm,

spektrofotometer (Halo VIS-10), pipet mikro (Eppendorf), oven (Fisher), timbangan analitik, stopwatch, inkubator (Mommert), otoklaf (Express equipment). Bahan yang digunakan pada penelitian adalah fenol yang berkualitas pro analisis yang diproduksi dari E. Merck (Jerman). Desinfektan (Dettol, S.O.S antibacterial, Supersol, WPC, Harpic, Wipol, Domestos) diperoleh di salah satu supermarket Kota Lubuk Pakam.

Mikroorganisme Uji

Mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Salmonella typhi* strain *American Type Culture Collection* (ATCC) 6539

Pengambilan Sampel

Produk desinfektan yang diuji meliputi produk yang mengandung klorosilenol (A), natrium hipoklorit (B), benzalkonium klorida (C), asam klorida (D dan E) dan minyak pinus (F dan G). Supermarket yang dipilih adalah supermarket yang menyediakan ketujuh produk desinfektan tersebut meliputi Alfamart, Carefour, Irian, dan Ramayana.

Penyiapan Media

13 gram serbuk NB dalam 1 liter air suling dan disterilkan dalam otoklaf pada 121^o selama 15 menit.

Penyiapan Bakteri Uji

Salmonella typhi strain *American Type Culture Collection* (ATCC) 6539 diremajakan dalam 3 kali dalam 3 hari berturut-turut dalam nutrient agar (oxoid, USA). Densitas inokulum bakteri diukur dengan spektrofotometer hingga diperoleh transmittan 25%.

Pembuatan Larutan Fenol 5%

Sebanyak 5 g fenol baku (99,99%) dilarutkan dalam air suling steril. Kemudian, dicukupkan hingga 100 ml untuk memperoleh fenol 5%. Larutan fenol 5% tersebut diencerkan dengan air suling steril.

Pembuatan Larutan Desinfektan Uji

Desinfektan uji diencerkan sesuai dengan yang tertera pada etiket kemasan dengan air suling steril. Larutan tersebut diencerkan secara bertingkat dalam air suling steril untuk memperoleh pengenceran 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, dan 1:50 dengan volume masing-masing 5 ml.

Penetapan Koefisien Fenol

Penetapan koefisien fenol produk desinfektan dilakukan menurut prosedur Singleton (2000). Disiapkan rak tabung reaksi sesuai ukuran tabung dengan kapasitas 28 dalam 4 deretan. Satu rak tabung digunakan untuk satu sampel. Deretan pertama terdiri dari blanko dan sampel dengan pengenceran 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, dan 1:50. Deret kedua, ketiga, dan keempat untuk tabung berisi media NB masing-masing untuk pengamatan waktu kontak 5, 10, dan 15 menit. Ke dalam tiap tabung pengenceran sampel dimasukkan 0,1 ml suspensi bakteri uji yang telah dikocok homogen. Waktu memasukkan bakteri uji pada tabung pengenceran pertama dicatat sebagai 0 menit.

Interval waktu inokulasi antar tabung adalah 30 detik, sehingga untuk 7 tabung dapat diselesaikan selama 3 menit, setiap kali inokulasi diusahakan ujung pipet mendekati permukaan cairan dan tidak menyentuh dinding tabung. Lima menit setelah bakteri uji diinokulasikan pada tabung pertama, segera dikocok, dan dipindahkan secara aseptik 1 ml suspensi ke dalam media NB deret ke-2 satu persatu dengan selang waktu 30 detik sampai tabung ke-7.

Sepuluh menit setelah bakteri uji diinokulasi pada tabung pengenceran pertama setelah dikocok, dipindahkan 1 ml suspensi ke dalam media NB deret ke-3 sama seperti di atas. Lima belas menit setelah bakteri uji diinokulasi pada tabung pengenceran pertama, setelah dikocok dan dipindahkan 1 ml suspensi ke dalam media NB deret ke-4. Semua tabung yang telah diinokulasi dikocok homogen kemudian diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 48 jam dan diamati pertumbuhan bakteri pada setiap tabung. Pengujian dilakukan secara duplo.

Koefisien fenol adalah hasil bagi dari faktor pengenceran tertinggi desinfektan dengan faktor pengenceran tertinggi fenol baku yang masing-masing dapat membunuh bakteri uji dalam masa kontak 10 menit tetapi tidak dalam masa kontak 5 menit (Purohit et al., 2004).

Analisis Statistik

Data koefisien fenol produk desinfektan dianalisis menggunakan software *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 13.0 dengan uji Kolmogrov-Smirnov dan Kruskal-Wallis.

3. PEMBAHASAN

Uji Terhadap Larutan Fenol 5% (b/v)

Tabel 1 menunjukkan bahwa larutan fenol 5% (b/v) pada pengenceran 10 kali dapat membunuh bakteri dengan waktu kontak 10 menit dan tidak membunuh bakteri pada waktu kontak 5 menit.

Tabel 1 Uji Larutan Fenol 5%

Tingkat pengenceran	Lama kontak		
	5 menit	10 menit	15 menit
Blanko	-	-	-
1 : 5	-	-	-
1 : 10	+	-	-
1 : 20	+	+	-
1 : 30	+	+	+
1 : 40	+	+	+
1 : 50	+	+	+

Keterangan :

(-) = tidak terdapat pertumbuhan bakteri

(+) = terdapat pertumbuhan bakteri

Fenol digunakan sebagai desinfektan secara umum. Senyawa ini bekerja sebagai agen membran aktif yang menyebabkan koagulasi intraseluler dari sitoplasma. Fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Siswandono, 1995).

Uji Koefisien Fenol Produk Desinfektan

Uji terhadap produk desinfektan yang beredar di beberapa Supermarket Kota Lubuk

Pakam menunjukkan koefisien fenol yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 2

Tabel 2 Koefisien Fenol berbagai produk desinfektan yang beredar di salah satu supermarket Kota Lubuk Pakam

Nama Produk	Koefisien Fenol
A	2,38
B	2,00
C	3,00
D	3,38
E	2,38
FI	2,63
G	3,00

Analisis secara statistika menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov menunjukkan data terdistribusi tidak normal dengan probabilitas lebih kecil dari 0,05 (0,000). Maka, dilakukan uji *Kruskal-Wallis* terhadap koefisien fenol dari ketujuh produk desinfektan yang diuji. Hasil analisis menunjukkan bahwa efektivitas produk desinfektan yang beredar di beberapa supermarket Kota Lubuk Pakam berbeda secara signifikan dengan probabilitas lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$).

Pengambilan sampel dilakukan di beberapa supermarket Kota Lubuk Pakam. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah keseluruhan produk yang diambil dari supermarket yang berbeda memiliki perbedaan dalam stabilitas yang dapat disebabkan oleh suhu dari supermarket yang berbeda.

Perbedaan efektivitas disebabkan oleh komposisi bahan kimia yang terkandung dalam produk desinfektan. Produk A mengandung zat aktif yaitu klorosilenol 4,8% yang merupakan golongan fenol. Klorosilenol bekerja dengan mendenaturasi protein bakteri dalam rentang waktu 10 – 30 menit. Penggumpalan protein yang merupakan konstituen dari protoplasma tersebut menunjukkan bahwa dalam keadaan yang demikian, protein tidak berfungsi lagi. Penggunaan klorosilenol dalam produk desinfektan tidak efektif terhadap beberapa jenis bakteri Gram positif (Shaffer, 1965).

Produk B mengandung zat aktif natrium hipoklorit 3% merupakan golongan klorofor

juga merupakan oksidator kuat. Natrium hipoklorit berdaya aksi dengan mengoksidasi membran sel mikroorganisme, sehingga mengakibatkan hilangnya struktur sel. Hal ini menyebabkan lisis dan kematian sel. Hipoklorit memiliki sifat antibakteri spektrum luas, yang efektif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Kahrs, 1995).

Produk C mengandung benzalkonium klorida 1% yang merupakan golongan ammonium kuartener. Golongan ini terdiri atas senyawa yang empat substituenya mengandung karbon, terikat secara kovalen pada atom nitrogen. Golongan ini bekerja dengan menginduksi pelepasan bagian intraselular dari bakteri yang mengindikasikan kerusakan membran. Pelepasan senyawa nitrogen dan fosfor menunjukkan bahwa zat aktif ini lebih efektif terhadap bakteri Gram positif daripada Gram negatif (Russel et al., 1987).

Produk D mengandung asam klorida 9,5 % yang merupakan golongan oksidator kuat. Asam klorida bersifat bakterisid yang bekerja dengan mengoksidasi membran sel sehingga membran bakteri mengalami kerusakan dan lisis (Pelczar et al., 1998). Produk E juga mengandung asam klorida, namun efektifitasnya lebih lemah dibandingkan dengan produk D. Hal ini kemungkinan karena konsentrasi asam klorida dalam Produk E lebih rendah dibandingkan Produk D (Kahrs, 1995).

Produk F mengandung *pine oil* 2,5%. Minyak pinus (*pine oil*) merupakan minyak esensial yang diperoleh dari penyulingan ranting dan kerucut dari pinus, khususnya *Pinus sylvestris*. Penggunaan minyak pinus ini digunakan sebagai penghilang bau dan antibakteri. Minyak pinus terdiri dari terpen siklik alkohol yang merupakan golongan fenol. Mekanisme kerja minyak pinus adalah mendenaturasi protein sehingga protein dari bakteri rusak. Minyak pinus tidak larut dalam air, oleh karena itu biasanya diemulsikan dengan sabun atau dicampurkan dengan deterjen. Minyak pinus memiliki toksisitas yang relatif rendah terhadap manusia. Produk G juga mengandung *pine oil*, namun lebih efektif dibandingkan dengan produk F. Hal ini

kemungkinan bahwa kadar minyak pinusnya lebih tinggi dibandingkan dengan produk F (Kahrs, 1995).

Dari ketujuh produk desinfektan, produk D memiliki efektivitas yang paling kuat dengan koefisien fenol 3,38 dan Domestos memiliki efektivitas yang paling rendah dengan koefisien fenol 2,00.

Pada penelitian Rosdiana (2012) menunjukkan bahwa antiseptik merek X, povidon iodine, alkohol yang dituangkan pada wadah berisi kapas yang digunakan memiliki aktivitas yang lebih baik dibandingkan fenol dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien fenol 1,875 pada antiseptik merek X, alkohol, dan povidon iodine tidak dapat dilakukan perhitungan dikarenakan sudah membunuh *Staphylococcus aureus* pada menit ke lima yang berarti sudah lebih efektif dibandingkan dengan fenol (Rosdiana dkk, 2012).

Hal ini didukung dengan penelitian Paletz (2002) mengenai hand sanitizer yang mengandung etanol menggunakan metode koefisien fenol bekerja dengan baik dalam membunuh bakteri dan memiliki efektivitas yang lebih baik dibandingkan dengan standar baku fenol. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa povidon iodine lebih efektif membunuh *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan fenol. Mukti (2006) juga menyatakan bahwa desinfektan turunan halogen lebih efektif membunuh *Staphylococcus aureus* dengan nilai koefisien fenol 2,14 dan sama halnya dengan membunuh *Salmonella typhi* dengan nilai koefisien fenol 2,27.

Pada penelitian Gaonkar (2006), data menunjukkan bahwa natrium hipoklorit dan etanol efektif dalam membunuh bakteri *e. Coli* dan campuran bakteri. Produk yang mengandung natrium hipoklorit merupakan desinfektan yang paling kuat dibandingkan dengan etanol dan sabun tangan. Hal ini didukung bahwa natrium hipoklorit dapat membunuh dengan laju 99,99% dalam 30 detik, sedangkan etanol 99,9% dalam 30 detik. Disamping itu, natrium hipoklorit dan etanol mempunyai efektivitas yang sama dalam membunuh *e. Coli* dengan laju membunuh

lebih dari 99,999% dalam 30 detik, dan sabun tangan tidak direkomendasikan dalam sterilisasi karena efek desinfeksi tidak terdeteksi (Gaonkar, 2006).

Natrium hipoklorit merupakan zat yang sangat ideal dan etanol cukup ideal sebagai desinfektan dalam membunuh *e. Coli* dan campuran bakteri lain. Hal ini disebabkan oleh mekanisme dari natrium hipoklorit dan etanol dalam mendesinfeksi. Mekanisme natrium hipoklorit dengan mengoksidasi sel bakteri dan menangkap komponen esensial sel seperti lemak, protein, dan DNA (Ho- Hyuk Jang et al, 2008). Mekanisme etanol dengan merusak membran sel, mendenaturasi secara cepat protein dengan mempengaruhi metabolisme sehingga sel mengalami lisis (Larson et al., 1991). Sedangkan, sabun tangan yang digunakan sehari-hari bekerja dengan mengurangi minyak dari permukaan kulit dan menghalangi bakteri masuk ke dalam tubuh melalui permukaan tangan (Larson et al., 1991).

4. KESIMPULAN

Produk desinfektan yang beredar di salah satu supermarket Kota Lubuk Pakam memenuhi persyaratan efektivitas. Koefisien fenol produk A, B, C, D, E, F, dan G masing-masing adalah 2,38; 2,00; 3,00; 3,38; 2,38; 2,63; dan 3,00.

Produk D memiliki aktivitas paling kuat dibandingkan produk desinfektan lain yang ditunjukkan dengan koefisien fenol yang paling tinggi dibandingkan dengan produk yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Depkes RI. Hal. 663.
- Dwidjoseputro. (1982). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Djambatan. Hal. 102, 118-134.
- Eka. (2006). *Desinfektan dan Antimikroba*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. Hal. 26; 49-65.
- Kahrs, R.F. (1995). Disinfectants, antiseptics, sanitizers, and sterilizing agents. *Revue Scientifique et Technique de L' Office*

	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
RECEIVED: 6 AGUSTUS 2018	REVISED: 8 SEPTEMBER	ACCEPTED: 09 OKTOBER 2018

- International Des Epizooties*, 14 (1), 105-122.
- Pelczar, J.R., dan Chan, E.C.S. (1998). *Dasar-Dasar Mikrobiology*. Diterjemahkan oleh Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomoso, S., dan Lestari, S. Jakarta: Penerbit UI Press. Hal. 132, 138-140, 144.
- Pratiwi, S. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga. Hal. 17-18.
- Purohit, S.S., Saliys, A.K, Karkam, H.N. (2004). *Pharmaceutical Microbiology*. Jodhpur, India: Agrobios India. Hal. 332.
- Russel, dkk. (1987). *Understanding Antibacterial Action and Resistance*. Cardiff: Welsh School of Pharmacy University of Wales College of Cardiff. Hal. 101-111.
- Shaffer, J.G. (1965). *The Role of Laboratory in Infection Control in the Hospital*. Arbor: University of Michigan, School of Public health. Hal. 354, 357.
- Singleton, E. (2000). *Disinfectan: Phenol Coefficient Methods*. New York: AOAC International.
- Siswandono. (1995). *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press. Hal. 249-251.
- Wesley, addison. (1986). *Medical Microbiology*. Second edition. Texas: Department of microbiology of University Of Texas medical Branch. Hal. 354-358.