

**UJI KOEFISIEN FENOL
1,3-DIMETHYLOL-5,5 DIMETHYLHYDANTOIN
SEBAGAI DESINFEKTAN DALAM DETERJEN CAIR**

**PHENOL COEFFICIENT TEST OF
1,3-DIMETHYLOL-5,5-DIMETHYLHYDANTOIN AS
DISINFECTANT IN LIQUID DETERGENT**

**A.MUH. FEBRI R.
N111 11 112**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**



Optimization Software:
www.balesio.com

**UJI KOEFISIEN FENOL
1,3-DIMETHYLOL-5,5-DIMETHYLHYDANTOIN
SEBAGAI DESINFEKTAN DALAM DETERJEN CAIR**

**PHENOL COEFFICIENT TEST OF
1,3-DIMETHYLOL-5,5-DIMETHYLHYDANTOIN AS
DISINFECTANT IN LIQUID DETERGENT**

**A.MUH. FEBRI R.
N111 11 112**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**



**UJI KOEFISIEN FENOL
1,3-DIMETHYLOL-5,5-DIMETHYLHYDANTOIN SEBAGAI
DESINFEKTAN DALAM DETERJEN CAIR**

**PHENOL COEFFICIENT TEST OF
1,3-DIMETHYLOL-5,5-DIMETHYLHYDANTOIN
AS DISINFECTANT IN LIQUID DETERGENT**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**A.MUH. FEBRI R.
N111 11 112**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**



**UJI KOEFISIEN FENOL
1,3-DIMETHYLOL-5,5 DIMETHYLHYDANTOIN SEBAGAI
DESINFEKTAN DALAM DETERJEN CAIR**

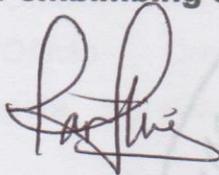
**PHENOL COEFFICIENT TEST OF
1,3-DIMETHYLOL-5,5 DIMETHYLHYDANTOIN AS
DISINFECTANT IN LIQUID DETERGENT**

A.MUH. FEBRI R.

N111 11 112

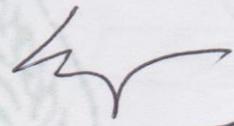
Disetujui oleh:

Pembimbing utama,



Dr. Sartini, M.Si., Apt.
NIP. 19611111 198703 2 001

Pembimbing pertama,



Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.
NIP. 19610606 198803 2 002

Pada tanggal: Agustus 2018



**UJI KOEFISIEN FENOL
1,3-DIMETHYLOL-5,5 DIMETHYLHYDANTOIN SEBAGAI
DESINFEKTAN DALAM DETERJEN CAIR**

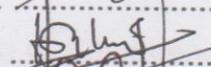
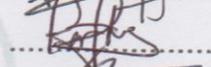
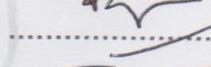
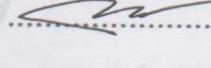
**PHENOL COEFFICIENT TEST OF
1,3-DIMETHYLOL-5,5 DIMETHYLHYDANTOIN AS
DISINFECTANT IN LIQUID DETERGENT**

Disusun dan diajukan oleh:

**A.MUH. FEBRI R.
N111 11 112**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
pada tanggal: 16 Agustus 2018
dan telah memenuhi syarat

Panitia Penguji Skripsi

- | | | |
|----------------|---|---|
| 1. Ketua | : Dra. Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt | :  |
| 2. Sekretaris | : Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt. | :  |
| 3. Ex. Officio | : Dr. Sartini, M.Si., Apt | :  |
| 4. Ex. Officio | : Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt | :  |
| 5. Anggota | : Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. | :  |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.
NIP. 19641231 199002 1 005



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : A.Muh. Febri R.

NIM : N111 11112

Judul : Uji koefisien fenol 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin
sebagai Desinfektan dalam Deterjen cair

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini adalah karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh, batal demi hukum.

Makassar, Agustus 2018

Yang menyatakan,

A.Muh.Febri R.
N 111 11 112



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, sehingga penelitian dengan judul “Uji koefisien fenol 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin sebagai Desinfektan dalam Deterjen cair” telah selesai disusun sebagai skripsi pada Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin.

Dalam rangka penyusunan skripsi ini banyak kendala yang dihadapi penulis, namun berkat bantuan serta dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, akhirnya kendala-kendala tersebut dapat diselesaikan. Oleh karena itu, atas berbagai bantuan serta dukungan tersebut, penulis menghaturkan banyak terima kasih.

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Sartini, M.Si., Apt selaku pembimbing utama dan ibu Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt selaku pembimbing pertama dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu selama ini untuk memberikan arahan, membagi ilmunya, menyumbangkan pikiran dan tenaga dalam membimbing penulis selama melakukan penelitian hingga selesainya skripsi ini serta mengevaluasi tiap semester.

Pada kesempatan ini pula penulis tak lupa menyampaikan terima
pada:

Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Hasanuddin.



2. Bapak-bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas segala bimbingan dan ilmu serta bantuan yang diberikan selama menempuh pendidikan, penelitian, hingga selesainya skripsi ini.
3. Para panitia penguji skripsi yang bersedia meluangkan waktunya untuk menguji penulis pada ujian sidang sarjana Fakultas Farmasi Unhas.
4. Terima kasih yang tak terhingga penulis tujukan kepada kedua orang tua tercinta ayahanda dan ibunda yang telah banyak berkorban baik secara moril maupun materil.
5. Kepada anggota KEMAFAR-UH atas pengalaman dan kebersamaannya dalam melakukan setiap proses pembelajaran.
6. Teman-teman farmasi angkatan 2011, "Excipient" atas kebersamaannya selama di kampus.
7. Terakhir, penulis hendak menyapa setiap nama yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa yang senantiasa mengalir tanpa sepengetahuan penulis. Terima kasih sebanyak-banyaknya penulis ucapkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kesempurnaan, namun besar harapan penulis kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya. Amin.

Makassar, Agustus 2018

A.Muh. Febri R.



ABSTRAK

A.MUH. FEBRI R. Uji koefisien fenol 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin sebagai Desinfektan dalam Deterjen cair (Dibimbing oleh Sartini dan Ermina Pakki).

Uji koefisien fenol digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa aktif pada produk desinfektan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin sebagai pengawet sediaan juga sebagai desinfektan pada deterjen cair. Uji dilakukan dengan menggunakan metode *Rideal Walker* dengan mengamati kekeruhan pada media berisi bakteri *Stapylococcus aureus* yang telah ditambahkan pada sampel pada menit ke 5, 10 dan 15. Sampel yang digunakan deterjen cair dengan konsentrasi 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin yaitu 1%, 2% dan 3% yang dibuat dengan seri pengenceran 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi 1%, 2% dan 3% dalam deterjen cair tidak memberikan aktivitas sebagai desinfektan.

Kata kunci: Desinfektan, 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin, Koefisien Fenol, *Stapylococcus aureus*.



ABSTRACT

A.MUH. FEBRI R. Phenol Coefficient Test of 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin As Disinfectant In Liquid detergent (Supervised by Sartini and Ermina Pakki).

Phenol coefficient test is used to determine the ability of an active compound in disinfectant products. This study aims to determine the ability of 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin as well as preservative preparations, as well as disinfecting liquid detergent. The effectiveness test was carried out using Rideal walker by observing the turbidity in the media containing *Stapylococcus aureus* which had been added to the samples at 5, 10, and 15 minutes. The sample used was liquid detergent with a concentration of 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin which is 1%, 2% and 3% made with dilution series are 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80. The result show on concentration 1%, 2% and 3 % on liquid detergent did not show the activity as disinfectant.

Keywords: Disinfectant, 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin, Coefficient Phenol, *Stapylococcus aureus*.



DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	VII
ABSTRAK	IX
ABSTRACT	X
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Desinfektan	4
II.2 Uji Koefisien Fenol	9
II.3 Staphylococcus aureus	12
II.4 Deterjen Cair	16
II.5 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin	18
II.6 Fenol	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	21



III.2	Alat dan Bahan	21
III.3	Formula Deterjen cair <i>Sunshine</i>	21
III.4.	Metode Kerja	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		29
V.1	Kesimpulan	29
V.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		32



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Karakteristik DMDM Hydantoin	18
2. Formula Deterjen cair <i>Sunshine</i>	21
3. Pengamatan kekeruhan pada uji fenol	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Staphylococcus aureus yang dilihat dari mikroskop elektron	12
2. Struktur 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin	18
3. Struktur Fenol	19
4. A; fenol pada menit 5, B; fenol pada menit 10, C; fenol pada menit 15, D; Sunshine 1% pada menit 5, E; Sunshine 1% pada menit 10, F; Sunshine 1% pada menit 15	34
5. G, Sunshine 2% pada menit 5; H, Sunshine 2% pada menit 10; I, Sunshine 2% pada menit 15; J, Sunshine 3% pada menit 5; K, Sunshine 3% pada menit 10; L, Sunshine 3% pada menit 15	35
6. M, DMDM Hydantoin 2% pada menit 5; N, DMDM Hydantoin 2% pada menit 10; O, DMDM Hydantoin 2% pada menit 15; P, Kiri = Kontrol Negatif, Kanan = Kontrol Positif	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Kerja Umum	32
2. Skema Kerja Uji Koefisien Fenol	33
3. Dokumentasi Penelitian	34



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tingkat pengangguran terbuka di Indonesia pada tahun 2015 cukup tinggi (1.008.660 orang) dengan jumlah pengangguran 6,40% berasal dari lulusan S1 dan 7,54% lulusan D3. Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi saat ini menggalakkan program-program kewirausahaan di Perguruan Tinggi. Pembinaan kewirausahaan mahasiswa diharapkan dapat menghasilkan wirausaha muda berbasis keilmuan (Ditjen Kemahasiswaan dan Pembelajaran, 2017).

Salah satu produk yang berpeluang dikembangkan saat ini adalah deterjen cair, untuk kebutuhan rumah tangga dan laundry, usaha ini berpeluang untuk dijadikan wirausaha walaupun telah banyak produk deterjen cair yang beredar di pasaran. *Sunshine* adalah sabun cair yang diproduksi oleh mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin dan telah didistribusikan di beberapa tempat di Sulawesi Selatan. Formula deterjen cair yang digunakan mengandung antara lain: Texapone (Sodium Lauril Sulfat), Tc cab 35 (Cocamidopropyl Betaine), Sodium sulfat, Gliserin, alkohol, air, dan 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin sebagai pengawet

sediaan, berdasarkan formula standar dan belum dilakukan penelitian untuk mendukung produk yang dihasilkan. Senyawa antibakteri berfungsi sebagai pengawet, juga kemungkinan dapat berfungsi antiseptik atau desinfektan.



DMDM hydantoin (1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin) merupakan senyawa organik yang termasuk golongan hydantoin, yang melepaskan formaldehida (formaldehyde release) dalam larutan sebagai antibakteri, merupakan salah satu pengawet yang banyak digunakan dalam industri kosmetik. DMDM hydantoin mempunyai spektrum antimikroba yang luas, sangat larut dalam air, dan cukup stabil pada rentang pH dan suhu yang luas (Schanno RJ, et al., 1980). Konsentrasi aman DMDM hydantoin dalam kosmetik adalah 0,1-1% (Ary, 2006), dimana kadar maksimum DMDM hydantoin dalam kosmetika di Indonesia adalah 0,6% dan kadar maksimum di US adalah 0,2% (Michalun & Dinardo, 2015).

Suatu bahan kimia antibakteri dapat digunakan sebagai antiseptika, desinfektan dan pengawet tergantung dari peruntukan dan konsentrasinya. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan formula dengan mencoba meneliti dengan memvariasikan DMDM hydantoin dalam sabun *sunshine* selain sebagai pengawet juga berfungsi sebagai desinfektan. Untuk itu akan dilakukan uji koefisien fenol dari sediaan sabun *sunshine* yang diformulasi dengan konsentrasi DMDM hydantoin 1 %, 2 % dan 3 %.

Mikroorganisme yang dipakai sebagai bakteri uji, menurut FDA adalah galur *Staphylococcus aureus*, sedangkan media yang digunakan adalah *Nutrient Broth* (NB). Nilai koefisien fenol adalah hasil bagi dari faktor pengenceran tertinggi desinfektan dengan faktor pengenceran tertinggi baku

ng masing-masing dapat membunuh bakteri uji dalam jangka waktu
it, tetapi tidak membunuh dalam jangka waktu 5 menit. Dengan



prinsip membandingkan daya bunuh suatu desinfektan dengan daya bunuh dari baku fenol terhadap bakteri uji yang sama pada kondisi yang sama dalam masa kontak 5, 10, dan 15 menit (Djide dan Sartini, 2008).

I.2 Rumusan Masalah

Apakah 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin dalam deterjen cair dapat berfungsi sebagai desinfektan.

I.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin deterjen cair dapat berfungsi sebagai desinfektan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Desinfektan

Desinfektan adalah senyawa yang dapat mencegah infeksi dengan jalan penghancuran atau pelarutan jasad renik yang patogen. Desinfektan digunakan untuk barang-barang tak hidup (Subronto dan Tjahajati, 2001).

Beberapa istilah yang digunakan untuk menjelaskan proses pembasmian bakteri antara lain (Pelczar dan Chan, 2005) :

- a. Germisida adalah bahan yang dipakai untuk membasmi mikroorganisme dengan mematikan sel-sel vegetatif, tetapi tidak selalu mematikan sporanya.
- b. Bakterisida adalah bahan yang dipakai untuk mematikan bentuk-bentuk vegetatif bakteri.
- c. Bakteriostatik adalah suatu bahan yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri tanpa memamatkannya.
- d. Antiseptik adalah suatu bahan yang menghambat atau membunuh mikroorganisme dengan mencegah pertumbuhan atau menghambat aktivitas metabolismenya.
- e. Desinfektan adalah bahan yang dipakai untuk membasmi bakteri dan mikroorganisme patogen tapi belum tentu beserta sporanya.

anyak zat kimia yang digolongkan sebagai antiseptik, berikut k yang umumnya digunakan (Saifuddin, 2005) :



- a. Alkohol 60-90% (etil, atau isopropil, atau "methylated spirit").
- b. Klorheksidin glukonat 2-4%
- c. Klorheksidin glukomat dan setrimid, dalam berbagai konsentrasi (Savlon).
- d. Yodium 3%, yodium dan produk alkohol berisi yodium atau *tincture*.
- e. Iodofor 7,5-10% berbagai konsentrasi (Betadine atau Wescodyne).
- f. Klorosilenol 0,5-4% (para kloro metaksilenol atau PCMX).
- g. Triklosan 0,2-2%

Desinfektan dapat digolongkan dalam beberapa kelompok berikut ini (Tjay, 2002), yakni :

- a. Senyawa halogen: Povidon-iod, iodoform, Ca-hipoklorit, Na-hipoklorit, tosilkloramida, klorheksidin, kliokinol, dan triklosan.
- b. Derivat: fenol, kresol, resorsinol, dan timol.
- c. Zat - zat dengan efek aktivitas efek permukaan: cetrymida, dequalinium cetylpiridinium, dan benzalkonium.
- d. Senyawa alkohol seperti, : etanol dan isopropanol, glutarat, formaldehida dan glutaral, asam asetat dan borat.
- e. Senyawa logam: merkuri klorida, fenil merkuri nitrat dan merbromin, perak nitrat dan silverdiazin, sengoksida.
- f. Oksidansia: H_2O_2 , sengeroksida, Na-perborat, kalium klorat.
- g. Lainnya: heksetidin dan heksamidin, belerang, etilen oksida, oksikinolin dan acriflavin.

Bahan antibakteri diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga bahan tersebut dapat



menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi menjadi 4 kelompok antara lain sebagai berikut (Jawetz, *et al.*,2005):

a. Menghambat sintesis dinding sel bakteri.

Bakteri dapat dihambat karena mempunyai lapisan luar yang rigid, yakni dinding sel. Dinding sel ini dapat mempertahankan bentuk bakteri dan pelindung sel bakteri yang mempunyai tekanan osmotik internal tinggi. Tekanan internal tersebut tiga hingga lima kali lebih besar pada bakteri Gram positif dari pada bakteri Gram negatif. Trauma yang terjadi pada dinding sel atau penghambatan pembentukannya menimbulkan lisis pada sel. Pada lingkungan yang hipertonik, dinding sel yang rusak menimbulkan bentuk protoplast bakteri sferik dari bakteri Gram positif atau asferoplast dari bakteri Gram negatif.

b. Mengganggu permeabilitas membran sel bakteri.

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sitoplasma yang berperan sebagai *barrier* permeabilitas selektif, membawa fungsi transpor aktif dan kemudian mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsi integritas membran sitoplasma dirusak, makro molekul dan ion keluar dari sel kemudian sel rusak atau terjadi kematian. Membran sitoplasma bakteri mempunyai struktur berbeda dibanding sel binatang dan dapat dengan mudah dikacaukan oleh agen tertentu.

menghambat sintesis protein sel bakteri.

Bakteri mempunyai 70S ribosom, sedangkan sel mamalia mempunyai



80S ribosom. Subunit masing-masing tipe ribosom, komposisi kimianya dan spesifikasi fungsinya berbeda sehingga dapat menerangkan mengapa antibakteri mampu menghambat sintesis protein dalam ribosom bakteri tanpa berpengaruh pada ribosom mamalia.

d. Menghambat sintesis atau merusak asam nukleat bakteri.

Bahan antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan ikatan yang sangat kuat pada enzim *DNA Dependent RNA Polymerase* bakteri sehingga menghambat sintesis RNA bakteri.

Disinfeksi berarti mematikan atau menyingkirkan organisme yang dapat menyebabkan infeksi. Disinfeksi biasanya dilaksanakan dengan menggunakan zat-zat kimia seperti fenol, formaldehid, klor, iodium dan sublimat. Pada umumnya disinfeksi dimaksudkan untuk mematikan sel-sel yang lebih sensitif tetapi bukan spora-spora yang tahan panas. Disinfektan adalah bahan yang digunakan untuk melaksanakan disinfeksi. Seringkali sebagai sinonim digunakan istilah antiseptik, tetapi pengertian disinfeksi dan disinfektan biasanya ditujukan terhadap benda-benda mati, seperti lantai, piring dan pakaian (Irianto, 2007).

Menurut Dwidjoseputro (1980), kerusakan bakteri dapat dibagi atas tiga (3) golongan, yaitu:

a. Oksidasi

Zat-zat seperti H_2O_2 , Na_2BO_4 , $KMnO_4$ mudah melepaskan O_2 untuk

mulkan oksidasi. Klor di dalam air menyebabkan bebasnya O_2 ,
a zat ini merupakan disinfektan. Hubungan klor langsung dengan



protoplasma pun dapat menimbulkan oksidasi.

b. Koagulasi

Banyak zat seperti air raksa, perak, tembaga dan zat-zat organik seperti fenol, formaldehida, etanol menyebabkan penggumpalan protein yang merupakan konstituen dari protoplasma. Protein yang telah menggumpal itu adalah protein yang mengalami denaturasi, dan di dalam keadaan yang demikian itu protein tidak berfungsi lagi.

c. Depresi dan Tegangan Permukaan

Sabun mengurangi tegangan permukaan, oleh karena itu dapat menyebabkan hancurnya bakteri. Dapat dikatakan pada umumnya, bakteri yang berGram negatif lebih tahan terhadap pengurangan tegangan permukaan daripada bakteri yang berGram positif.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja zat antibakteri (Jawetz *et al.*, 2005) antara lain:

a. Konsentrasi

Konsentrasi suatu zat yang digunakan bergantung pada bahan aktif dari suatu zat tersebut dan mikroorganisme yang diuji.

b. Waktu Inkubasi

Mikroorganisme tidak dimatikan tapi hanya dihambat pada pemaparan singkat terhadap antimikrobia. Inkubasi yang lebih lama yang terus menerus, memberi kesempatan yang lebih besar bagi mikroorganisme bakteri dan

menyebabkan bakteri tersebut menjadi mutan resistan.



c. Komponen Media

Beberapa contohnya seperti Natrium polianetolsulfonat (sodium polyanetholsulfonate/ SPS) dan deterjen anion lain menghambat aminoglikosida, PABA dalam ekstrak jaringan menurunkan aktifitas sulfonamide, ikatan protein serum penisilin berkisar dari 40% untuk metisilin, sedangkan untuk dikloksasilin 98% dan penambahan NaCl ke dalam medium meningkatkan deteksi resistensi metisilin pada *Staphylococcus aureus*.

d. Ukuran Inokulum

Umumnya makin besar inokulum bakteri, makin kurang tingkat kepekaan organisme. Populasi bakteri yang besar lebih sulit dihambat dibanding populasi yang kecil.

e. Stabilitas pada Temperatur Inkubator

Beberapa agen antimikrobia kehilangan aktivitasnya jika stabilitas temperatur terganggu.

f. Derajat Keasaman (pH) Lingkungan

Beberapa obat lebih aktif pada pH asam (nitrofurantoin) yang lainnya pada pH alkali (aminoglikosida, sulfonamid).

II.2 Uji Koefisien Fenol

Salah satu cara pengujian disinfektan yang umumnya dipakai di laboratorium adalah metode pengenceran. Pada metode tersebut, kekuatan disinfektan dinyatakan dengan koefisien fenol. Cara kerja pada metode uji koefisien fenol yaitu mikroorganisme uji dimasukkan dalam larutan fenol yang akan dievaluasi pada berbagai taraf pengenceran.



pengenceran. Koefisien fenol dinyatakan sebagai suatu bilangan dan dihitung dengan cara membandingkan aktivitas suatu larutan fenol dengan pengenceran terhadap aktivitas larutan zat kimia dengan pengenceran tertentu yang diujikan (Schlegel dan Schmidt, 1994).

Fenol (C_6H_5OH) merupakan zat pembaku daya antiseptik sehingga daya antiseptik dinyatakan dengan koefisien fenol. Koefisien fenol merupakan sebuah nilai aktivitas germisidal suatu antiseptik dibandingkan dengan efektivitas germisidal fenol. Aktivitas germisidal adalah kemampuan suatu senyawa antiseptik untuk membunuh mikroorganisme dalam jangka waktu tertentu. Fenol merupakan salah satu germisidal kuat yang telah digunakan dalam jangka waktu panjang (Campbell, 2004).

Efektivitas senyawa antiseptik dan desinfektan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama paparannya. Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama paparan akan meningkatkan efektivitas senyawa antiseptik. Koefisien fenol yang kurang dari 1 menunjukkan bahwa bahan antibakteri tersebut kurang efektif dibanding dengan fenol. Sebaliknya, jika koefisien fenol lebih dari 1 maka bahan antibakteri tersebut lebih efektif jika dibandingkan dengan fenol (Campbell, 2004). Nilai koefisien fenol itu sendiri adalah hasil bagi dari faktor pengenceran tertinggi disinfektan dengan faktor pengenceran tertinggi baku fenol yang masing-masing dapat membunuh bakteri uji dalam jangka waktu 10 menit, tetapi tidak

uh dalam jangka waktu 5 menit (Waluyo, 2008) sesuai dengan perhitungan di bawah ini sebagai berikut:



$$\text{Koefisien Fenol} = \frac{\text{Pengenceran tertinggi produk antiseptik dan desinfektan}}{\text{Pengenceran tertinggi fenol}}$$

Senyawa golongan fenol dan fenol terhalogenasi yang telah banyak dipakai antara lain fenol (asam karbolik), kresol, para kloro kresol dan para kloro xylenol. Golongan ini berdaya aksi dengan cara denaturasi dalam rentang waktu sekitar 10-30 menit dan umum digunakan dalam larutan air dengan konsentrasi 0,1-5%. Aplikasi proses disinfeksi dilakukan untuk virus dan spora tetapi tidak baik digunakan untuk membunuh beberapa jenis bakteri Gram positif dan ragi.

Adapun keunggulan dari golongan fenol dan fenol terhalogenasi adalah sifatnya yang stabil, persisten, dan ramah terhadap beberapa jenis material, sedangkan kerugiannya antara lain susah terbiodegradasi, bersifat racun, dan korosif (Rismana, 2008).

II.3 *Stapylococcus Aureus*

Bakteri hidup tersebar di alam dan dibagi dalam dua golongan besar yaitu bakteri gram negatif dan gram positif, antara lain ada yang hidup di tanah, udara, air dan makanan. Secara garis besar bakteri dapat dibedakan atas bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif mempunyai dinding sel yang tebal (15–80 mm) dan terdiri dari lapisan peptidoglikan 40–50% , lipid 2% dan asam teikoat. Dinding sel bakteri Gram negatif sangat tipis (10–15 nm) yang terdiri dari lapisan peptidoglikan 5–20%,

6, protein, lipopolisakarida, dan lipoprotein (Suryono, 1995).



Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Berbagai derajat hemolisis disebabkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesies *Staphylococcus* lainnya. (Jawetz et al., 2008).



Gambar 1. *Staphylococcus aureus* yang Dilihat dari Mikroskop Elektron (Todar, 2008).

II.3.1 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut

(Schubert, 1884) :

Kingdom : Bacteria

Phylum : Eubacteria



Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Famili : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Spesies : *S. aureus*

Nama binomial : *Staphylococcus aureus*

II.3.2 Patogenisitas *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *S. aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. Sebagian bakteri *Staphylococcus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *S. aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase, dan mampu meragikan manitol. Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *S. aureus* juga merupakan penyebab utama

nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Kusuma,



Sindroma syok toksik (SST) pada infeksi *S. aureus* timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, mialgia, ruam, dan hipotensi, dengan gagal jantung dan ginjal pada kasus yang berat. SST sering terjadi dalam lima hari permulaan haid pada wanita muda yang menggunakan tampon, atau pada anak-anak dan pria dengan luka yang terinfeksi *staphylokokus*. *S. aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi lokal lainnya, tetapi praktis tidak ditemukan dalam aliran darah (Jawetz et al, 2008).

II.3.2 Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus membuat tiga macam metabolit, yaitu yang bersifat nontoksin, eksotoksin, dan enterotoksin. Metabolit nontoksin antara lain adalah antigen permukaan, koagulase, hialuronidase, fibrinolisin, gelatinosa, protease, lipase, tributirinase, fosfatase, dan katalase (Warsa, 1994). *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin, contohnya (Jawetz et al, 2008):

a. Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda

staphylococcus dan genus *Streptococcus*.



b. Koagulase

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat, karena adanya faktor koagulase reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. Esterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas penggumpalan, sehingga terbentuk deposit fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis.

c. Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis di sekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *S. aureus* terdiri dari α -hemolisin, β -hemolisin, dan δ -hemolisin. α -hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis di sekitar koloni *S. aureus* pada medium agar darah. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. β -hemolisin adalah toksin yang terutama dihasilkan *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi. Sedangkan δ -hemolisin adalah toksin yang dapat melisis sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efek lisisnya kurang terhadap sel darah merah domba.

d. Leukosidin

Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Tetapi perannya dalam patogenesis pada manusia tidak jelas, karena Stafilokokus patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih manusia dan

fagositosis.



e. Toksin eksfoliatif

Toksin ini mempunyai aktivitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepithelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif merupakan penyebab *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome*, yang ditandai dengan melepuhnya kulit.

f. Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar galur *S. aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin pirogenik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisistem organ dalam tubuh.

g. Enterotoksin

Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama dalam keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein.

II.4 Deterjen Cair

Deterjen merupakan salah satu produk yang diperoleh dari minyak. Reaksi pembentukan deterjen dari minyak dilakukan dengan mereaksikan suatu alkali (NaOH atau KOH) dengan minyak. Deterjen dalam air membentuk larutan koloid. Deterjen mengandung garam C16 dan C18,

dapat juga mengandung beberapa karbositat dengan bobot atom rendah (Fessenden, 2005). Deterjen merupakan molekul amfipatik,



yaitu senyawa yang mengandung gugus polar dan nonpolar, sehingga juga dikenal sebagai surfaktan karena dapat menurunkan tegangan permukaan air. Berdasarkan gugus hidrofiliknya, deterjen secara umum diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu (Bhairi, 2001):

- a. Deterjen ionik, memiliki gugus muatan yang terdiri dari deterjen anionik bermuatan negatif dan deterjen kationik bermuatan positif. Deterjen ini efektif untuk memecah ikatan protein.
- b. Deterjen anionik, tidak memiliki muatan, secara umum deterjen ini lebih baik untuk memecah ikatan lemak-lemak atau lemak-protein dibandingkan dengan ikatan protein-protein.
- c. Deterjen zwitterionik merupakan kombinasi antara deterjen ionik dengan deterjen nonionik.

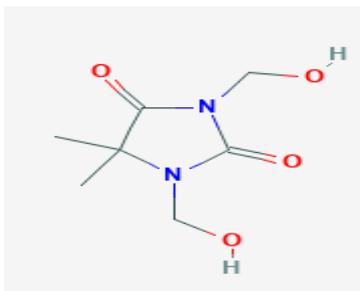
Deterjen cair didefinisikan sebagai larutan surfaktan yang ditambahkan bahan-bahan lain untuk memberikan warna dan aroma yang diinginkan, dan juga untuk menyesuaikan viskositas dan mempertahankan karakteristik aslinya selama masa penyimpanan hingga penggunaan (Woolat, 1985). Pada Umumnya deterjen tersusun atas tiga komponen yaitu, surfaktan (sebagai bahan dasar deterjen) sebesar 20-30%, builders (senyawa fosfat) sebesar 70-80 %, dan bahan aditif (pemutih dan pewangi) yang relatif sedikit yaitu 2-8%. *Surface Active Agent* (surfaktan) pada deterjen digunakan untuk proses pembasahan dan pengikat kotoran,

dan sifat dari deterjen dapat berbeda tergantung jenis surfaktannya (Othmer, 1982).



II.5 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin

DMDM Hydantoin atau 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin termasuk ke dalam kelompok hidroksimetil dimetil dengan rumus molekul $C_7H_{12}N_2O_4$ dan berat molekul 188.183 g/mol. DMDM Hydantoin memiliki rumus struktur sebagai berikut:



Gambar 2. Struktur 1,3-Dimethylol-5,5-Dimethylhydantoin

DMDM Hydantoin adalah pengawet yang digunakan dalam kosmetik dengan konsentrasi hingga 1%. Baham ini adalah donor formaldehida yang mengandung hingga 2% dari aldehida bebas dalam kesetimbangan dengan hydantoin. Stabil dalam rentang pH yang luas dan kondisi suhu. Adapun karakteristik tambahan DMDM Hydantoin dapat dilihat pada Tabel 1 (Ann: 1988).

Tabel 1. Karakteristik DMDM Hydantoin

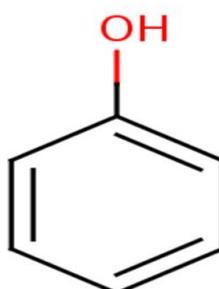
Molecular weight	188.19
Combine formaldehyde (%)	31.19
Appearance	white crystal
Odor	Very slight
Melting point (°C)	102-104
Boiling point (°C)	Decomposes
Vapor pressure (60°C,mm)	0.5
Solubility (g/100 g of solvent)	
Water (20°C)	177.3
Water (30°C)	>200.0
Methanol	107.5
Acetone	20.2
Ethanol	56.4
Isopropanol	15.3



Chloroform	1.52
Methylene chloride	0.93
Toluene	0.09
Hexane	0.02

II.6 Fenol

Fenol (C_6H_6OH) merupakan senyawa organik yang mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzena. Senyawa fenol memiliki beberapa nama lain seperti asam karbolik, fenat monohidroksibenzena, asam fenat, asam fenilat, fenil hidroksida, oksibenzena, benzenol, monofenol, fenil hidrat, fenilat alkohol, dan fenol alkohol (Nair et al, 2008). Fenol memiliki rumus struktur sebagai berikut (Poerwono, 2012).



Gambar 3. Struktur Fenol

Fenol adalah zat kristal yang tidak berwarna dan memiliki bau yang khas. Senyawa fenol dapat mengalami oksidasi sehingga dapat berperan sebagai reduktor (Hoffman et al., 1997). Fenol bersifat lebih asam bila dibandingkan dengan alkohol, tetapi lebih basa daripada asam karbonat karena fenol dapat melepaskan ion H^+ dari gugus hidroksilnya. Lepasnya ion H^+ menjadikan anion fenoksida $C_6H_5O^-$ dapat melarut dalam air. Fenol mempunyai titik leleh $41^\circ C$ dan titik didih $181^\circ C$. Fenol memiliki kelarutan terbatas dalam air yaitu 8,3 gram/100 mL (Fessenden, 1992). Fenol



merupakan senyawa yang bersifat toksik dan korosif terhadap kulit (iritasi) dan pada konsentrasi tertentu dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia hingga kematian pada organisme. Tingkat toksisitas fenol beragam tergantung dari jumlah atom atau molekul yang melekat pada rantai benzenanya (Qadeer and Rehan, 1998).

