ARTIKEL BULAN INI

*Triclosan*

# Majalah Kedokteran Indonesia

( The Journal of the Indonesian Medical Association )

ISSN 0377 - 1121

PRANGKO BERLANGGANAN
KP JAKARTA PUSAT 10000
NO: 09/PRKB/JKP/WILPOS IV/2007

Volum: 57, Nomor : 6
Juni 2007
www.mkionline.net

MKI

Maj Kedokt Indon, Volum: 57, Nomor: 6, Juni 2007

Redaksi Pelaksana: *Dr. Meilania Saraswati*

## Daftar Isi:

Halaman

***Artikel Bulan ini: Triclosan***

**Pedoman bagi Penulis *(Instruction for Authors)***

***Editorial***

1. Pemberantasan Demam Berdarah Dengue: Sebuah Tantangan yang Harus Dijawab ..... 167
   - *Saleha Sungkar*

***Artikel Penelitian***

2. Uji Efektivitas *Antiseptik Triclosan* 1% terhadap *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis,* dan *Pseudomonas aeruginosa* ..... 171
   - *Tonny Loho, Lidya Utami,*
3. Penggunaan Formula Imunomudulator pada Pengobatan Radiasi Kanker Kepala dan Leher ..... 179
   - *Cholid Badri, Dewi S. Soeis, Demak L. Tobing, Sri Hartini, Defrizal, Siti Budina Kresno*
4. Kadar Lutein Plasma pada Degenerasi Makula yang Berhubungan dengan Umur ..... 186
   - *Erry*

***Tinjauan Pustaka***

5. Kedokteran Disaster ..... 191
   - *Armis*
6. Peran Sedot Lemak dalam Abdominoplasti ..... 198
   - *Theddeus O. H. Prasetyono, Chaula L. Sukasah*

## Majalah Kedokteran Indonesia

*(The Journal of the Indonesian Medical Association)*

**Penasehat:**
DR. Dr. Fachmi Idris, Mkes
Dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad

**Dewan Pengawas:**

**Pemimpin Umum / Penanggung Jawab:**
Dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, PhD, SpOk

**Sekretaris:**
Dr. Nusye Edithe Zamsiar, MS, SpOk

**Bendahara:**
Dr. Lis Surachmiati Suseno, SpKK

**Redaksi Senior:**
Prof. Dr. Hasbullah Thabrany, , MPH, Dr.PH
Dr. Josephine M. Safri, SKM
Prof. DR. Dr. H. Munar Lubis, SpA (K)
Prof. DR. Dr. Suryani As'ad Armyn, MSc, SpGK
DR. Dr. H. AA Subiyanto, MS

**Pemimpin Redaksi:**
Prof. Dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS, SpPar(K)

Wakil Pemimpin Redaksi:
Dr. Roosyana Hasbullah, MPH

**Redaksi:**
Drs. Hadi Hartamto, MS, A.And
Dr. Herqutanto, MPH, MRS
DR. Dr. Retno Wahyuningsih, MS
Dr. Eva Suarthana, MSc
Dr. Rivai Paki

**Redaksi Pelaksana:**
Dr. Meilania Saraswati

**Badan Usaha:**
Mohamad Yusuf

**Sekretaris Redaksi:**
Evi Suprapti

**Bagian Promosi:**
Susilowati Abas (Koordinator)
Daliana Rustam Kadir
Yos Rosada, Bambang Harmanto

**Bagian Produksi:**
Indra Bustomi

**Distribusi:**
M. Rodjali

**Alamat Redaksi/Badan Usaha dan Sirkulasi MKI:**
Yayasan Penerbitan IDI
Jl. Dr. Samratulangi No. 29
Jakarta 10350, Tlepon: (021) 31937910
Faksimili: (021) 3900465
E-mail: yapenidi@yahoo.com
http://www.idionline.org

**Surat Izin Terbit (SIT):**
Kep. Pepelrada No.: Kep/956/IX/1995

**Bank:**
Bank Mandiri Cabang Kebon Sirih
Rekening No. 121.0072000247

**ISSN: 0377-1121**
Berkala Ilmiah Kedokteran Bulanan
Isi di luar tanggung jawab percetakan


## MITRA BESTARI / PEER REVIEWER


1. Dr. Arman Adikusumo, SpKJ(K)
2. Dr. Adang Bachtiar, PhD
3. Prof. DR. Agus Firmansyah, SpA(K)
4. Prof. Dr. Ali Gufron Mukti, PhD
5. Dr. Alida Harahap, PhD
6. Dr. Armen Muchtar, SpFK
7. Dr. Agus Purwadianto, SpF, SH
8. Dr. Averdi Roezi, SpTHT
9. Prof. Dr. Agus Sjahrurachman, PhD, SpMK
10. Dr. A. Tenri A. Siswanto, SpR
11. DR. Dr. Akmal Taher
12. Prof. Dr. Anwar Yusuf, SpP
13. Prof. DR. Dr. Biran Affandi, SpOG
14. Dr. Budhi Setianto, SpJP
15. Dr. Bambang Setiyohadi, SpPD
16. Prof. Dr. DjokoRahardjo, SpB
17. Prof. Dr. Djoko Widodo, DTM&H, SpPD/KPPTI
18. Prof. Dr. Faisal Yunus, PhD, SpP
19. Prof. DR. Dr. Gulardi Wiknyosastro, SpOG
20. Dr. H. Chudahman Manan, SpPD, KGEH
21. Dr. Harry Isbagio, SpPD, KR
22. Dr. H. Nur Asikin, PhD
23. Dr. Harun Rasyid Lubis, SpPD
24. Dr. Husniah R. Th. Akib
25. Prof. DR. Dr. H. Sudigdo Sastroasmoro, SpA(K)
26. Dr. Iwan Ekayuda, SpR
27. Dr. Imam Subekti, SpPD
28. Prof. DR. Dr. Karnen Gama Baratawidjaja, SpPD
29. Prof. Dr. K. M. Arsyad, SpAnd
30. Dr. L. A. Lesmana, PhD, FACP, FACG
31. Dr. Menaldi Rasmin, SpPP(K), FCCP
32. Prof. Dr. M. Hakimi, PhD, SpOG
33. Dr. Mpu Kanoko, PhD, SpPA
34. Dr. Muhammad Munawar, SpJP(K), FACC, FESC
35. Prof. Dr. Moersintowati B. Narendra, MSc, SpA(K)
36. Prof. Dr. Nurbaiti Iskandar, SpTHT
37. Prof. DR. Dr. Nukman Moeloek, SpAnd
38. Dr. Nadjwa Zamalek Dalimoenthe, SpPK
39. Prof. Dr. Oen Liang Hie, MSc
40. Dr. Pratiwi Sudarmono, PhD, Sp
41. Dr. Partini Pudjiastuti Trihono, SPA(K)
42. Dr. Ruswan Dachlan, SpAn(K)
43. DR. Dr. R. M. Mugroho Abikusno, MSc
44. Prof. Dr. RHH Nelwan, DTM&H, SpPD-KTI
45. Dr. Rustadi Sosro, MSc
46. Dr. Rio Sofwanhadi, PAK
47. Dr. Dr. Retno W. Soebaryo, SpKK
48. Prof. DR. Dr. Siti Aisah Budiardja, SpKK
49. Prof. Dr. Siti Budina Kresno
50. Dr. Shinta D. Sukandar
51. Dr. Sri Erni Istiawati, SpS
52. Prof. Dr. Sutisna Himawan, SpPA
53. Dr. Septelia Inawati Wanandi, PhD
54. Dr. Suharti K. Suherman, SpFK
55. Dr. Subroto Sapardan, SpBO
56. Prof. Dr. Suwandhi Widjaja, PhD, SpPD
57. Dr. Siti Setiati, SpPD
58. Dr. Sri Linuwih S. Menaldi, SpKK(K)
59. Dr. Tomi Hardjanno, MS
60. Dr. Toar JM Lalisang, SpB
61. Dr. Tan Malaka, MOH, Dr.PH
62. Prof. Dr. Umar Fahmi Achmadi, MPH, PhD
63. Dr. Vidyapati W. Mangunkusumo, SpM
64. Dr. Zakiah S. Syeban, SpS(K)
65. Dr. Sylvia D. Elvira
66. Dr. Ngatidjan MSc, SpFK
67. Prof. DR. Dr. A. Samik Wahab, SpA(K)
68. Dr. Armis, SpB, SpBO, FICS
69. Dr. Daniel Makes, SpRad(K)

# Uji Efektivitas Antiseptik *Triclosan* 1% terhadap *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis,* dan *Pseudomonas aeruginosa*

**Tonny Loho, Lidya Utami**

*Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*
*RSUPN Dr Cipto Mangunkusumo, Jakarta*

***Abstrak**: Mencuci tangan dengan bahan antiseptik merupakan salah satu langkah penting dalam mencegah penyebaran infeksi pada sarana kesehatan. Triclosan adalah salah satu antiseptik yang banyak digunakan karena efektif terhadap berbagai kuman Gram positif dan Gram negatif, dapat ditoleransi dengan baik, dan jarang menimbulkan reaksi alergi. Dalam penelitian ini ingin diketahui efektivitas larutan antiseptik pencuci tangan triclosan 1% yang diproduksi oleh BSN Medical Indonesia terhadap kuman **Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis**, dan **Pseudomonas aeruginosa**. Penelitian dilakukan secara in vitro dengan menggunakan larutan triclosan yang dicampur dengan suspensi kuman dalam media cair buillon dalam berbagai konsentrasi. Campuran tersebut diinokulasi pada agar Mueller Hinton dan setelah inkubasi 24 jam dinilai pertumbuhan kuman yang terjadi. Triclosan 1% efektif terhadap S. aureus, E. faecalis, dan E. coli, namun tidak efektif terhadap P. aeruginosa. Penggunaan antiseptik triclosan untuk cuci tangan higienis maupun cuci tangan bedah pada sarana kesehatan perlu dipertimbangkan dengan hati-hati karena antiseptik ini tidak efektif terhadap P. aeruginosa yang merupakan salah satu penyebab utama infeksi nosokomial. Selain itu antiseptik ini berpotensi menimbulkan resistensi kuman terhadap antibiotik dan residunya di lingkungan dapat menyebabkan pencemaran karena terbentuknya zat toksik dan penyebaran resistensi kepada kuman lingkungan.*

***Kata kunci**: Antiseptik, efektifitas **in vitro**, kuman patogen*

# Efectivity Test of Antiseptic Solution 1% Triclosan Against *Staphylococcum aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis,* and *Pseudomonas aeruginosa*

Tonny Loho, Lidya Utami

*Department of Clinical Pathologi,*
*Faculty of Medical, University of Indonesia, Jakarta*

***Abstract:*** *Washing hands using antiseptic solution is an important step in preventing the spread of infection in healthcare facilities.* ***Triclosan*** *is one of the widely used antiseptics because of its effectivity against a wide range of Gram positive and negative bacteria. It is also well tolerated by the skin and hardly induced allergic reaction. In this study we assessed the* ***in vitro*** *effectivity of 1%* ***triclosan*** *hand wash solution from BSN Medical Indonesia against* ***Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis,*** *and* ***Pseudomonas aeruginosa. Triclosan*** *solution was mixed with several concentration of bacteria and inoculated in Muller Hinton agar. After 24 hours incubation, the growth of these bacteria on agar were assessed.* ***Triclosan*** *1% is effective against* ***S. aureus, E. faecalis,*** *dan* ***E. coli,*** *but it is not effective against P.*aeruginosa. *Triclosan use in hygienic hand wash and surgical hand wash must be reconsidered, because* ***P. aeruginosa*** *is one of main etiology of nosocomial infections. Besides, triclosan has a potency of inducing antibiotic resistance and its residue can contaminate the environment by producing toxic substances and spreading resistance to environmental bacteria.*

***Key words*** *: Antiseptic,* ***in vitro*** *effectiveness, pathogenic bacteria*

## Pendahuluan

Infeksi nosokomial atau yang disebut juga dengan infeksi yang didapat di rumah sakit (*hospital-acquired infection*) merupakan masalah global. Survei yang dilakukan WHO pada 4 wilayah (Eropa, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat) menunjukkan bahwa rerata pasien rawat inap yang menderita infeksi nosokomial adalah sebesar 8,7%, dengan persentase terbesar pada rumah sakit yang terdapat di wilayah Mediterania Timur dan Asia Tenggara. Infeksi ini merupakan salah satu penyebab utama mortalitas serta meningkatnya morbiditas pasien yang dirawat di rumah sakit.[1] Infeksi nosokomial menyebabkan bertambahnya beban finansial maupun sosial akibat perpanjangan masa perawatan di rumah sakit, peningkatan biaya perawatan rumah sakit, tekanan emosional maupun disabilitas fungsional pada pasien. [1,2]

Salah satu metode penyebaran infeksi terpenting pada sarana kesehatan adalah melalui tangan petugas kesehatan. Organisme patogen dari pasien yang terinfeksi atau dari lingkungan mengkontaminasi tangan petugas kesehatan selama aktivitas klinik kemudian tersebar ke pasien lain. [3] Jumlah total bakteri yang terdapat pada tangan tenaga medis bervariasi antara $3,9 \times 10^4$ hingga $4,6 \times 10^6$. Jumlah ini meningkat seiring bertambahnya durasi aktivitas klinik. [2,4]

Membersihkan tangan dengan bahan antiseptik mulai dikenal sejak awal abad 19. Ignaz Semmelweis pada tahun 1847 memerintahkan setiap dokter dan mahasiswa kedokteran mencuci tangan dengan larutan hipoklorit setiap kali akan menangani seorang pasien. Tindakan ini terbukti menurunkan angka kematian ibu. Sejak saat itu telah banyak dilakukan penelitian yang membuktikan bahwa tindakan mencuci tangan yang dilakukan oleh tenaga kesehatan dengan menggunakan bahan antiseptik dapat menurunkan secara bermakna penyebaran kuman patogen melalui tangan petugas kesehatan dan kejadian infeksi nosokomial. [5-7]

*Triclosan* (2,4,4-*trichloro*-2-*hydroxydiphenyl-ether*) merupakan bahan antiseptik yang dikembangkan pertama kali pada tahun 1960 dan telah digunakan dalam berbagai produk kesehatan, seperti sabun, pasta gigi, obat kumur, kosmetik, dan lain sebagainya. *Triclosan* aktif melawan berbagai bakteri Gram positif maupun Gram negatif, namun pengaruhnya terhadap bakteri Gram positif lebih besar. Antiseptik yang mengandung *triclosan* dalam konsentrasi kurang dari 2% biasanya dapat ditoleransi dengan baik dan jarang menimbulkan reaksi alergi, sehingga penyediaan *triclosan* sebagai bahan antiseptik untuk mencuci tangan di rumah sakit diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan petugas kesehatan dalam hal higiene tangan. [5,8]

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai efektivitas larutan antiseptik pencuci tangan *triclosan* 1% yang diproduksi oleh BSN Medical Indonesia terhadap kuman *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro*, yang dibandingkan dengan aquabidestilata steril sebagai kontrol.

## Metode

### *Bahan Penelitian*

Bahan penelitian adalah larutan antiseptik *triclosan* 2% yang diproduksi oleh BSN Medical Indonesia. Bahan lain yang dibutuhkan adalah kuman kontrol yang terdiri dari *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

### *Alat dan Reagensia*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tabung steril, sengkelit steril terkalibrasi berukuran 10 µl, sengkelit nikrom, pipet semiotomatik 200 µl dan 1000 µl, tip biru steril, *vortex mixer*, dan inkubator. Selain itu dibutuhkan juga aquabidestilata steril, media cair buillon, agar Mueller Hinton (MH) dalam cawan petri berdiameter 9 cm, dan larutan standar Mc Farland 1,2, dan 4.

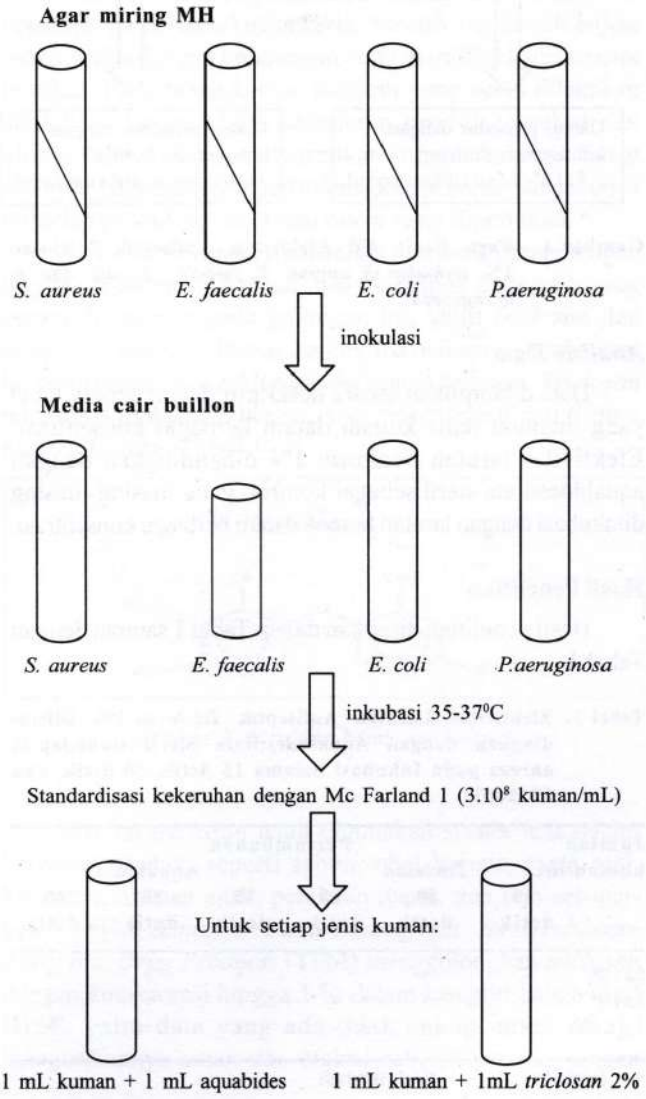
### *Cara Kerja*

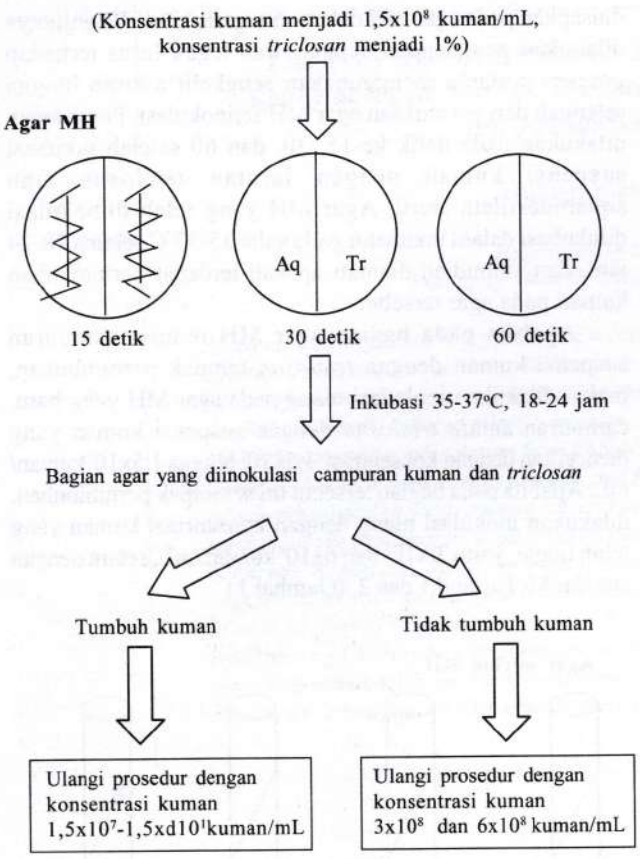
Kuman kontrol yang telah dimurnikan, yaitu *S. aureus, E. coli, E. faecalis*, dan *P. aeruginosa*, diinokulasi dari agar miring MH ke media cair buillon dan diinkubasi pada suhu 35-37$^0$C selama beberapa jam. Kekeruhan yang terjadi distandardisasi dengan larutan standar McFarland yang setara dengan 3x10$^8$ kuman/mL. Apabila inokulum lebih keruh dari larutan standar Mc Farland 1 maka ditambahkan buillon, tetapi bila lebih jernih ditambahkan inokulum.

Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menyiapkan 2 buah tabung steril untuk setiap jenis kuman. Dengan menggunakan pipet semiotomatik 1000 µl, setiap tabung diisi dengan 1 mL suspensi kuman. Pada tabung pertama ditambahkan 1 mL aquabidestilata steril dan pada tabung ke dua ditambahkan 1 mL larutan antiseptik *triclosan* 2%, sehingga diperoleh konsentrasi kuman 1,5x10$^8$ kuman/mL dan konsentrasi larutan *triclosan* menjadi 1%. Setelah penambahan aquabidestilata steril maupun *triclosan*, tabung dikocok dengan *vortex mixer*.

Setiap agar MH dalam cawan petri steril dibagi menjadi 2 bagian yang sama besar. Pada satu sisi dilakukan penanaman inokulum yang berasal dari campuran antara suspensi kuman dengan larutan *triclosan*, dan pada sisi yang lain campuran antara suspensi kuman dengan aquabidestilata steril. Pengambilan inokulum dilakukan dengan sengkelit steril terkalibrasi. Sengkelit dipegang dalam posisi tegak lurus, lalu dicelupkan dalam inokulum. Bagian sengkelit yang tercelup cukup sampai di bawah permukaan media cair saja. Dalam posisi yang tetap tegak lurus, sengkelit diangkat dan diusapkan pada agar MH dalam satu garis lurus. Selanjutnya dilakukan pengusapan dengan arah tegak lurus terhadap goresan pertama menggunakan sengkelit nikrom hingga setengah dari permukaan agar MH terinokulasi. Penanaman dilakukan pada detik ke-15, 30, dan 60 setelah inkubasi suspensi kuman dengan larutan *triclosan* atau aquabidestilata steril. Agar MH yang telah diinokulasi diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35-37$^0$C selama 18-24 jam, dan kemudian diamati apakah terdapat pertumbuhan kuman pada agar tersebut.

Apabila pada bagian agar MH tempat campuran suspensi kuman dengan *triclosan* tampak pertumbuhan, maka dilakukan inokulasi ulang pada agar MH yang baru, campuran antara *triclosan* dengan suspensi kuman yang diencerkan dengan konsentrasi 1,5x10$^7$ hingga 1,5x10$^1$ kuman/mL. Apabila pada bagian tersebut tidak tampak pertumbuhan, dilakukan inokulasi ulang dengan konsentrasi kuman yang lebih tinggi, yaitu 3.x10$^8$ dan 6x10$^8$ kuman /mL, setara dengan standar McFarland 1 dan 2. (Gambar 1)






**Gambar 1. Cara Kerja Uji Efektivitas Antiseptik Triclosan 1% *terhadap S. aureus, E. faecalis, E. coli,* dan *P. aeruginosa***

### *Analisis Data*

Data ditampilkan secara deskriptif dalam bentuk tabel yang memuat jenis kuman dalam berbagai konsentrasi. Efektivitas larutan *triclosan* 1% dibandingkan dengan aquabidestilata steril sebagai kontrol, yang masing-masing diinkubasi dengan larutan kuman dalam berbagai konsentrasi.

## Hasil Penelitian

Hasil penelitian disajikan dalam Tabel 1 sampai dengan Tabel 4.

**Tabel 1. Efektivitas Larutan Antiseptik *Triclosan* 1% Dibandingkan dengan Aquabidestilata Steril terhadap *S. aureus* pada Inkubasi Selama 15 detik, 30 detik, dan 60 detik**

| Jumlah kuman/mL | Pertumbuhan | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Triclosan* | | | Aquabides | | |
| | 15 detik | 30 detik | 60 detik | 15 detik | 30 detik | 60 detik |
| 6x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 3x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 1,5x10⁸ | - | - | - | + | + | + |

+ : tumbuh - : tidak tumbuh

**Tabel 2. Efektivitas Larutan Antiseptik *Triclosan* 1% Dibandingkan dengan Aquabidestilata Steril terhadap *E. coli* pada Inkubasi Selama 15 detik, 30 detik, dan 60 detik**

| Jumlah kuman/mL | Pertumbuhan | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Triclosan* | | | Aquabides | | |
| | 15 detik | 30 detik | 60 detik | 15 detik | 30 detik | 60 detik |
| 6x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 3x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 1,5x10⁸ | - | - | - | + | + | + |

+ : tumbuh - : tidak tumbuh

**Tabel 3. Efektivitas Larutan Antiseptik *Triclosan* 1% Dibandingkan dengan Aquabidestilata Steril terhadap *E. faecalis* pada Inkubasi Selama 15 detik, 30 detik, dan 60 detik**

| Jumlah kuman/mL | Pertumbuhan | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Triclosan* | | | Aquabides | | |
| | 15 detik | 30 detik | 60 detik | 15 detik | 30 detik | 60 detik |
| 6x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 3x10⁸ | - | - | - | + | + | + |
| 1,5x10⁸ | - | - | - | + | + | + |

+ : tumbuh - : tidak tumbuh

**Tabel 4. Efektivitas Larutan Antiseptik *Triclosan* 1% Dibandingkan dengan Aquabidestilata Steril terhadap *P. aeruginosa* pada Inkubasi Selama 15 detik, 30 detik, dan 60 detik**

| Jumlah kuman/mL | Pertumbuhan | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Triclosan* | | | Aquabides | | |
| | 15 detik | 30 detik | 60 detik | 15 detik | 30 detik | 60 detik |
| 1,5x10⁸ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10⁷ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10⁶ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10⁵ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10⁴ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10³ | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10² | + | + | + | + | + | + |
| 1,5x10¹ | + | + | + | + | + | + |

+ : tumbuh - : tidak tumbuh

## Diskusi

Mikroorganisme pada kulit terdiri dari mikroorganisme residen dan mikroorganisme transien. Mikroorganisme residen, seperti *Staphylococcus* sp (*S. epidermidis, S. hominis*) dan diphteroid, hidup dan berkembangbiak pada permukaan kulit dan di bawah sel superfisial stratum korneum. Bakteri ini tidak bersifat patogen pada kulit yang utuh namun dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada rongga tubuh

yang steril, mata, atau kulit yang tidak utuh. Mikroorganisme transien terdiri dari kontaminan yang hidup hanya dalam waktu yang terbatas. Mikroorganisme ini (*S aureus, E coli, Enterococcus,* fungi, virus) bisa didapatkan dari kontak dengan pasien atau benda-benda di lingkungan. Mikroorganisme transien sering dikaitkan dengan terjadinya infeksi nosokomial. Dengan mencuci tangan, mikroorganisme residen sulit dihilangkan, sedangkan mikroorganisme transien lebih mudah dihilangkan.[2,3]

Terdapat tiga tingkat dekontaminasi tangan, yaitu cuci tangan sosial (*social handwashing),* cuci tangan higienis *(hygienic handwashing)*, dan cuci tangan bedah *(surgical handwashing)*. Cuci tangan sosial dilakukan dengan cara mencuci tangan dengan air dan sabun tanpa antiseptik. Tindakan ini melenyapkan sebagian besar mikroorganisme transien. Cuci tangan sosial dilakukan sebelum makan atau mengolah makanan, sebelum memberi makan pasien, atau setelah dari toilet. [3]

Cuci tangan higienis merupakan suatu prosedur mencuci tangan menggunakan bahan antiseptik atau membersihkan tangan dengan alkohol (*alcoholic rub*). Metode ini dapat membunuh dan menghilangkan mikroorganisme transien secara lebih efektif. Cuci tangan higienis atau *alcoholic rub* dilakukan sebelum dan setelah merawat pasien, sebelum melakukan tindakan invasif, sebelum menangani pasien yang rentan, seperti misalnya dengan penurunan sistem imun, sebelum dan setelah menyentuh luka, kateter, dan peralatan lain yang terpasang pada tubuh pasien, sebelum dan sesudah memakai sarung tangan, setelah kontak dengan darah atau bahan lain yang mungkin terkontaminasi mikroba, dan setelah kontak dengan pasien yang diketahui menderita infeksi nosokomial. [3]

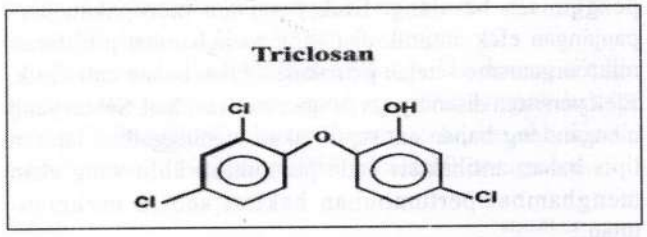
Cuci tangan bedah dilakukan sebelum melaksanakan semua tindakan bedah. Tujuan tindakan ini adalah untuk menghilangkan dan membunuh mikroorganisme transien dan mengurangi jumlah mikroorganisme residen untuk mengurangi risiko terjadinya kontaminasi pada luka operasi apabila sarung tangan yang digunakan saat pembedahan robek. Bahan yang digunakan sama dengan cuci tangan higienis. Perbedaan antara keduanya ialah lama mencuci tangan. Pada cuci tangan bedah diperlukan waktu lebih lama, dan harus mencakup juga pergelangan tangan dan lengan bagian depan. [3]

Antiseptik merupakan bahan kimia yang mencegah multiplikasi organisme pada permukaan tubuh, dengan cara membunuh mikroorganisme tersebut atau menghambat pertumbuhan dan aktivitas metaboliknya. Antiseptik perlu dibedakan dengan antibiotik yang membunuh mikroorganisme dalam tubuh makhluk hidup, dan disinfektan yang membunuh mikroorganisme pada benda mati. Namun antiseptik sering pula disebut sebagai disinfektan kulit.[7,9] Hampir semua bahan kimia yang dipakai sebagai antiseptik dapat pula berperan sebagai disinfektan. Hal ini ditentukan oleh konsentrasi bahan tersebut. Biasanya konsentrasi bahan yang digunakan sebagai antiseptik lebih rendah daripada disinfektan.[9]

Suatu bahan kimia dapat dikatakan sebagai antimikroba yang ideal apabila mempunyai spesifikasi seperti berikut: mempunyai spektrum antimikroba yang luas, bekerja cepat, larut dalam air atau pelarut lain yang sesuai, mempunyai stabilitas yang baik dan dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu tanpa kehilangan daya antimikroba. Selain itu bahan tersebut harus bersifat homogen, tidak mudah dinetralisir atau diinaktivasi oleh bahan lain, dapat bekerja pada suhu biasa, dan mempunyai kemampuan penetrasi. Bahan tersebut harus aman, dalam arti toksisitas terhadap manusia rendah, tidak menimbulkan kerusakan pada bahan, dan dapat didegradasi. Hal yang tidak kalah penting adalah ketersediaan dan harga yang terjangkau.[7,10]

Pemilihan bahan antiseptik yang sesuai untuk cuci tangan pada petugas kesehatan, baik cuci tangan higienis atau cuci tangan bedah dilakukan melalui tiga tahap. Pada tahap pertama, harus ditentukan karakteristik antiseptik yang diinginkan, seperti misalnya tidak diabsorpsi oleh kulit dan membran mukosa, efek persisten, spektrum antimikroba, dan cepatnya bahan tersebut bekerja. Setelah itu dipilih bahan antimikroba dengan kandungan yang memiliki karakteristik tersebut. Pada tahap kedua, langkah yang perlu dilakukan adalah meninjau bukti keamanan produk tersebut dan efektivitasnya dalam menurunkan jumlah bakteri. Tahap selanjutnya adalah mempertimbangkan penerimaan pemakai terhadap produk tersebut dan biaya yang diperlukan. [6]

*Triclosan* merupakan antiseptik non ionik dari golongan bisphenol sintetis. Terdapat dua kelompok antiseptik yang sering digunakan pada golongan ini, yaitu *triclosan* dan *hexachlorophene*. Namun karena toksisitasnya, maka saat ini penggunaan *hexachlorophene* sangat terbatas. *Triclosan* tersusun dari 2 cincin benzen, tiap cincin terdiri dari 6 atom karbon (Gambar 2).[11-13]




**Gambar 2. Struktur Kimia *triclosan*** [12]

Saat ini *triclosan* telah digunakan secara luas dalam berbagai produk, seperti sabun, obat kumur, pasta gigi, kosmetik, mainan anak, peralatan dapur, dan lain sebagainya.[8,14] FDA *Tentative Final Monograph for Healthcare Antiseptic Drug Products* (TFM) menggolongkan *triclosan* dengan konsentrasi hingga 1 % dalam kategori bahan aktif IIISE, yaitu data yang ada tidak cukup untuk mengkategorikannya aman dan efektif sebagai pencuci tangan

antiseptik. Hingga saat ini berbagai penelitian mengenai *triclosan* masih terus dilakukan.[5,15]

*Triclosan* tidak larut dalam air, kecuali pada pH alkali. Antiseptik ini larut dalam hampir semua pelarut organik. Secara kimiawi *triclosan* bersifat stabil dan tahan dalam pemanasan hingga 200°C selama 2 jam.[16] Aktivitas *triclosan* dalam produk *hand care* dipengaruhi pH, adanya surfaktan, *emollient, humectant*, dan sifat ionik suatu formulasi.[10]

*Triclosan* mempunyai spektrum aktivitas yang luas, mencakup hampir semua bakteri Gram positif dan Gram negatif, *Plasmodium falciparum*, dan *Toxoplasma gondii*. Aktivitas *triclosan* terhadap bakteri Gram positif lebih besar daripada bakteri Gram negatif dan antiseptik ini efektif melawan *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), namun aktivitasnya rendah terhadap *P. aeruginosa*. *Triclosan* tidak efektif terhadap spora. Aktivitas fungisidal *triclosan* terbatas, terhadap *yeast* cukup baik, sedangkan terhadap *mold* kurang. Aktivitas terhadap virus belum diketahui.[2,10,17]

Aktivitas antimikroba *triclosan* didapatkan pada konsentrasi 0,2-2%. Pada konsentrasi tersebut *triclosan* bersifat bakteriostatik. Kebanyakan sabun antiseptik menggunakan *triclosan* dengan konsentrasi 1%. Konsentrasi hambat minimal (*Minimum inhibitory concentration, MIC*) *triclosan* berkisar 0,1-10 µg/mL (0,01%-1%), sedangkan konsentrasi bakterisidal besarnya 25 µg/mL (2,5%) atau lebih.[2,5,17] Mencuci tangan dengan larutan *triclosan* 0,1% selama 1 menit dapat mengurangi jumlah bakteri transien sebesar 2,8 $\log_{10}$ unit, tidak jauh berbeda dengan reduksi yang dihasilkan oleh sabun biasa (0,5 – 3 $\log_{10}$ unit). Terhadap flora residen, *triclosan* dapat menghasilkan reduksi sebesar 0,29 hingga 0,8 $\log_{10}$ unit. Kelebihan *triclosan* dibandingkan dengan sabun biasa adalah efek kumulatif dan persisten pada kulit. Efek kumulatif merupakan peningkatan efek antimikroba suatu bahan antiseptik pada penggunaan berulang. Efek persisten merupakan perpanjangan efek antimikroba yang menghambat proliferasi mikroorganisme setelah pemakaian suatu bahan antiseptik. Efek persisten disebut juga dengan efek residual. Sabun yang mengandung bahan antiseptik akan meninggalkan lapisan tipis bahan antibakteri pada permukaan kulit yang akan menghambat pertumbuhan bakteri secara berkelanjutan.[2,5,10,15,18]

Beberapa penelitian menyatakan bahwa *triclosan* menghasilkan reduksi yang lebih kecil dibandingkan *chlorhexidine, iodophore*, atau antiseptik dengan bahan dasar alkohol. Reduksi yang dihasilkan sabun dengan *triclosan* hampir sama dengan sabun yang mengandung *chloroxylenol* (PCMX).[2,5,10,18] Kelebihan *triclosan* dibandingkan dengan antiseptik lain adalah kemampuannya menghilangkan MRSA secara efektif dari tangan petugas kesehatan setelah kontak 30 detik, sedangkan *chlorhexidine* 4% tidak dapat melakukan hal ini.[17,19]

Dahulu *triclosan* dianggap sebagai antiseptik non-spesifik yang bekerja dengan mempengaruhi struktur dan fungsi membran sitoplasma yang menyebabkan sel lisis hingga ditemukannya target spesifik *triclosan* oleh Heath *et al*. *Triclosan* menghambat biosintesis asam lemak pada bakteri dengan cara menghambat kerja enzim *enoyl-acyl carrier protein reductase* yang dikode oleh FabI atau homolognya, InhA pada *Mycobacterium smegmatis* dan *Mycobacterium tuberculosis*, dengan cara menyerupai substrat naturalnya.[5,16,17,20] Villalain *et al*[21] menemukan bahwa *triclosan* juga mempunyai efek membranotropik, yaitu mengganggu stabilitas struktur membran yang mengakibatkan penurunan integritas fungsional membran sel tanpa menginduksi terjadinya lisis sel tersebut. Pada konsentrasi bakterisidal, *triclosan* menyebabkan kebocoran kalium yang menandakan terjadinya kerusakan membran.[5,16,17]

*Triclosan* relatif tidak toksik terhadap manusia. Hingga saat ini tidak ada bukti yang menyatakan bahwa *triclosan* mempunyai efek karsinogenik, mutagenik, ataupun teratogenik. Sabun yang mengandung *triclosan* 1% lebih sedikit menimbulkan masalah kulit dibandingkan dengan formula yang mengandung *iodophore, ethanol* 70%, *chlorhexidine gluconate* 0,5%, dan *chlorhexidine gluconate* 4%. Namun terdapat beberapa laporan mengenai terjadinya iritasi kulit dan dermatitis kontak fotoalergik akibat pemakaian *triclosan*. Dermatitis ini terjadi apabila bagian kulit yang terpajan *triclosan* terkena sinar matahari.[2,14]

Saat ini yang menjadi perhatian negara-negara di Eropa dan Amerika adalah hubungan antara *triclosan* dengan dioxin, suatu zat yang sangat karsinogenik. Komponen ultraviolet dari sinar matahari dapat memecah *triclosan* menjadi 2,8-*dichlorodibenzodioxin*. Reaksi ini dapat terjadi bila media yang mengandung *triclosan* mempunyai pH 8 atau lebih, dan pH kebanyakan cairan pembersih, sungai, dan danau berada dalam kisaran yang memudahkan terbentuknya dioxin dari *triclosan*. Stabilitas yang tinggi dari antiseptik ini memungkinkan residu *triclosan* bertahan lama di lingkungan, sehingga penggunaan *triclosan* secara luas dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Keberadaan *triclosan* di lingkungan juga menimbulkan kekuatiran terjadinya penyebaran resistensi kepada kuman yang ada di lingkungan.[13,14,16] Dioxin dan zat lain yang juga toksik, dibenzofluran, dapat pula terjadi sebagai produk samping dalam sintesis *triclosan*. Dihasilkannya kedua zat ini dipengaruhi oleh jenis dan kemurnian bahan dasar yang digunakan untuk sintesis *triclosan* dan kondisi terjadinya reaksi, seperti temperatur, tekanan, dan lain sebagainya. Oleh karena itu *triclosan* harus menjalani serangkaian tes untuk menguji kemurniannya, seperti yang tercantum dalam USP24.[12]

Antiseptik *triclosan* 1% yang diuji efektivitasnya dalam penelitian ini mengandung *active triclosan 10g/L, purified water, sodium lauryl sarcosinate, sodium lauryl sulphate, coconut diethanolamine, coco-betaine, proplylene glycol, peg-7 glyceryl cocoate, dan polyquarternium-7*. Pada penelitian ini efektivitas antiseptik pencuci tangan *triclosan*

1% diuji terhadap 4 jenis kuman, yaitu *S. aureus, E. faecalis, E. coli*, dan *P. aeruginosa*. *S aureus* merupakan bakteri Gram positif yang paling sering menyebabkan infeksi nosokomial. Frekuensi infeksi nosokomial yang disebabkan oleh bakteri ini berkisar antara 11,1 hingga 17,2%. Jenis infeksi yang paling banyak terjadi akibat bakteri ini adalah infeksi luka operasi. *Enterococcus sp* dapat ditemukan pada 14,8% pasien yang mengalami infeksi nosokomial. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang paling sering menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih. Infeksi *P. aeruginosa* juga sering dijumpai, bakteri ini terutama menyebabkan terjadinya infeksi saluran nafas bagian bawah. Infeksi nosokomial akibat *E. coli* dan *P. aeruginosa* terutama berhubungan dengan penggunaan peralatan seperti kateter urin, ventilator, dan lain sebagainya. Bakteri Gram negatif menyebabkan sekitar 64% infeksi nosokomial. Tangan petugas kesehatan berperan besar dalam transmisi infeksi akibat bakteri ini. [2]

Tiga dari 4 kuman yang diuji pada penelitian ini, yaitu S. *aureus, E. coli*, dan *E. faecalis* tidak menunjukkan pertumbuhan pada agar MH setelah diinkubasi dengan larutan *triclosan* 1% selama 15, 30, dan 60 detik, baik pada konsentrasi kuman $1,5x10^8$, $3x10^8$, maupun $6x10^8$ kuman / mL. Sedangkan pada bagian agar MH yang dinokulasi campuran antara kuman tersebut dengan aquabidestilata steril keseluruhannya tampak pertumbuhan kuman. Hal ini menunjukkan bahwa larutan antiseptik *triclosan* 1% efektif terhadap ketiga jenis kuman tersebut.

Pada bagian agar tempat inokulasi suspensi *P. aeruginosa* yang diinkubasi dengan *triclosan* 1%, tampak adanya pertumbuhan, baik pada konsentrasi $1,5x10^8$ kuman/mL maupun pada konsentrasi yang lebih rendah, yaitu $1,5x10^7$-$1,5x10^1$ kuman/mL. Dari hasil ini tampak bahwa *P aeruginosa* resisten terhadap *triclosan* 1%.

Resistensi terhadap *triclosan* terjadi melalui beberapa mekanisme, antara lain mutasi target dan peningkatan ekspresi target, detoksifikasi melalui pompa efflux, dan degradasi enzimatik. Mekanisme resistensi terhadap antiseptik ini pada beberapa bakteri tercantum pada Tabel 5.[16]

**Tabel 5. Mekanisme Resistensi terhadap *Triclosan* pada Beberapa Bakteri[16]**

| Bakteri | Mekanisme Resistensi |
|---|---|
| *E. coli* | Mutasi FabI, efflux |
| *P. aeruginosa* | Efflux multipel |
| *S. aureus* | Mutasi FabI |
| *M. smegmatis* | Mutasi InhA |
| *M. tuberculosis* | Mutasi InhA |
| *P. putida, A. Xylosoxidans* | Degradasi |

*P. aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif yang menunjukkan resistensi terhadap berbagai antiseptik dan disinfektan. Faktor yang mempengaruhi terjadinya hal tersebut adalah membran luar (*outer membrane*) bakteri ini yang memiliki lipopolisakarida (LPS) dan kandungan kation yang berbeda dengan kuman lain. Tingginya kandungan $Mg^{2+}$ pada *P. aeruginosa* membantu terbentuknya ikatan yang kuat antara LPS-LPS. Karena ukuran porin yang kecil tidak memungkinkan terjadinya difusi melaluinya. Selain itu resistensi kuman ini terhadap *triclosan* juga disebabkan oleh mekanisme efflux yang mengeluarkan *triclosan* ataupun antimikroba lain dari dalam sel. MIC *triclosan* terhadap kuman ini sangat tinggi, yaitu lebih dari 300 µg/mL. Sebagai perbandingan, MIC terhadap *S. aureus* besarnya 0,1 µg/mL, sedangkan terhadap *E. coli* 5 µg/mL.[10,16] Penelitian yang dilakukan oleh Chuancheun *et al* menemukan bahwa pajanan *triclosan* 25 mg/L terhadap *P. aeruginosa* akan menghasilkan mutan multiresisten yang menunjukkan resistensi terhadap *triclosan* dan beberapa antibiotik, seperti tetrasiklin, trimetroprim, dan eritromisin. Penggunaan *triclosan* di ruang rawat intensif (ICU) harus dilakukan dengan hati-hati, karena *P. aeruginosa* merupakan kuman yang paling sering menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial berupa infeksi saluran nafas bawah di tempat tersebut. [2,22]

Aktivitas *triclosan* yang kurang baik melawan bakteri Gram negatif menimbulkan terjadinya masalah kontaminasi pada sabun yang mengandung antiseptik tersebut. McNaughton *et al* melaporkan terjadinya konjungtivitis pada bayi yang dirawat di ruang perinatologi akibat *Serratia marcescens* yang berasal dari sabun antiseptik *triclosan* 0,5% yang tercemar bakteri tersebut. [23] Pernah dilaporkan juga terjadinya kontaminasi bakteri ini pada sabun antiseptik *triclosan* 1% di kamar operasi dan ruang rawat intensif bedah, dalam 7% botol dan 28% dispenser. [2]

## Kesimpulan

Telah dilakukan uji efektivitas antiseptik larutan triclosan 1% secara *in vitro* terhadap 4 jenis kuman patogen yang sering menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial yaitu *S. aureus, E. faecalis, E. coli*, dan *P. aeruginosa*.

Dari hasil uji efektivitas *triclosan* 1% dengan menggunakan suspensi kuman secara *in vitro*, tampak bahwa antiseptik ini efektif terhadap *S. aureus, E. faecalis*, dan *E. coli*. *Triclosan* 1% tidak efektif terhadap *P. aeruginosa*.

## Saran

Penggunaan antiseptik *triclosan* untuk cuci tangan higienis maupun cuci tangan bedah pada sarana kesehatan perlu dipertimbangkan dengan hati-hati karena antiseptik ini tidak efektif terhadap *P. aeruginosa* yang merupakan salah satu penyebab utama infeksi nosokomial. Selain itu antiseptik ini berpotensi menimbulkan resistensi kuman terhadap antibiotik. Residu *triclosan* di lingkungan dapat menyebabkan pencemaran karena terbentuknya zat toksik dan penyebaran resistensi kepada kuman di lingkungan.

## Daftar Pustaka

1. Ducel G, Fabry J, Nicolle L. Epidemiology of nosocomial infec-

tion. In: Prevention of hospital-acquired infections, a practical guide, 2nd edition. Geneva: World Health Oganization. 2002; p.4-8.
2. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. Clin Microbiol Rev 2004;17(4):p.863-93.
3. Anonymous. Basic concepts and practice: hand hygiene. International Federation of Infection Control. Available at: www/ ific.narod.ru/manual/hands. Htm.
4. Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomized clinical trial. B Med J 2002;352:362-8.
5. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health care setting, Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. 2002/ 51 (RR 16):p.1-44. Available from: www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml.
6. Larson EL. APIC guidelines for hand washing and hand antisepsis in health-care setting. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. 1995:1-18.
7. Pelczar MJ, Chan ECS, Krieg RN. Control of microorganism : chemical agents. In: Microbiology concepts and applications. New York: McGraw-Hill Inc; 1993:p.221-36.
8. Suller MTE, Russell AD. Triclosan and antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. J of Antimicrob Chemother. 2002; 46:11-8.
9. Ngan V. Antiseptics. New Zealand Dermatological Society Inc. 2005. available at : www.dermnetnz.org.
10. Maillard JY. Biocides: health care applications. The Pharmaceutical Journal 2005;275:639-42.
11. McDonnell G, Russel D. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clin Microbiol Rev. 1999;12(1):147-79.
12. Menoutis J, Parisi AI. Triclosan and its impurities. Quantex Laboratories Inc. 2005. Available from: info@quantexlabs.com.
13. Mobbs P. The hazard of antibacterial agent. Free Range Bulletin. 03/04.p.1-3. Available from www.fraw.org.uk.
14. Glaser A. The ubiquitous triclosan. Pesticides and you. 2004;24(3):12-16
15. WHO guidelines on hand hygiene in health care. World Health Organization. 2005.
16. Schweizer HP. Triclosan: a widely used biocide and its link to antibiotic. Federation of European Microbiological Societies Letters; 2001;20:p.1-7. Available at www.fems-microbiology.org.
17. Russell AD. Whither triclosan. J of Antimicrob Chemother. 2004;53:693-5.
18. Koecher K, Krenke D. A comparative study of the immediate effects of a triclosan antibacterial, chloroxylenol antibacterial, and lotion soap. 2005 Available at : www. murphylibrary.uwlax.edu.
19. Faogali JL, George N, Fong J, Davy J, Dowser M. Comparison of the antibacterial efficacy of 4% chlorhexidine gluconate and 1% triclosan handwash products in an acute clinical ward. Am J of Infec Cont. 1999;27(4):320-6.
20. Heath RJ, Rubin JR, Holland DR, Zhang E, Snow ME, Rock CO. Mechanism of triclosan inhibition of bacterial fatty acid synthesis. The J of Biol Chem 1999; 274(16):110-4.
21. Villalain J, Mateo CR, Aranda FJ, Shapiro S, Micol V. Membranotropic effects of the antibacterial agent triclosan. Arch Biochem Biophys 2001;390(1):128-36.
22. Chuancheun R, Beinlich K, Hoang TT, Becher A, Schweizer RRK, Schweizer HP. Cross resistence between triclosan and antibiotics in *Pseudomonas aeruginosa* is mediated by multidrug efflux pumps : exposure of a susceptible mutant strain to triclosan selects nfxB mutants overexpressing MexCD-OprJ. Antimicro Agents and Chemotherapy. 2001;45(2):428-32.
23. McNaughton M, Mazinke N, Thomas E. Newborn conjunctivitis associated with triclosan 0,5% antiseptic intrinsically contaminated with *Serratia marcescens*. Can J of Infec Cont 1995;10(1): 7-8.

*HH*