

*ARTIKEL***PANCI TEKAN SEBAGAI ALAT STERILISASI
ALTERNATIF PENGGANTI AUTOKLAF**

Herastuti, S*, Wiworo, H*, Siti Hidayati *, Maria H. Bakri **

ABSTRACT

Background : The result of infection control procedure survey in Puskesmas showed that there were the health worker's practices that increased potentially for transmission of infection, not only for patients but also for health workers. Sterilization is an important component for annihilating all microorganism include spore. As a standard sterilizer, autoclave was rarely had by Puskesmas (13.3%). Press cooker has the same principle mechanism as autoclave, therefore it can be used to sterilizer.

Objective : The purpose of this study was to investigate the press cooker effectiveness as sterilizer to sterilize *Bacillus subtilis*.

Methods : This study used laboratory experimental with posttest only with control group design. The samples were 54 tubes of *Bacillus subtilis* bacteria. In first research, the samples were 30 tubes of *Bacillus subtilis*. The variable was ability for sterilizing *Bacillus subtilis* by press cooker in 15 minutes. In second research, the samples were 24 tubes of *Bacillus subtilis*. The variable was the need of time for sterilizing *Bacillus subtilis* by press cooker. The result of sterilization test for *Bacillus subtilis* can be observed by incubation bacteria tubes into incubator for 24 hours in 37°C. The media were sterile, if they were transparent.

Results : The result was press cooker can sterilize all of the *Bacillus subtilis* (100%) like autoclave in 15 minutes. The Kappa's coefficient showed there was very good coefficient ($K > 0.75$) between press cooker and autoclave as sterilizer. Press cooker can sterilize *Bacillus subtilis* in 1 minutes. There was not the significant difference of time between a press cooker and another for sterilizing *Bacillus subtilis*.

Conclusion : Press cooker had the same effectiveness as autoclave in sterilizing *Bacillus subtilis*. Press cooker needs time 11 minutes for sterilizing.

Keyword : Press cooker and autoclave, Sterilize, *Bacillus subtilis*

*Jurusan Kesehatan Gigi, Poltekkes Depkes Yogyakarta

**Jurusan Keperawatan, Poltekkes Depkes Yogyakarta

LATAR BELAKANG

Universal Precaution merupakan salah satu upaya pengendalian infeksi pada fasilitas pelayanan kesehatan. Hasil survey tentang upaya pencegahan infeksi di Puskesmas menunjukkan masih ditemukan beberapa tindakan petugas yang potensial meningkatkan penularan penyakit kepada diri mereka, pasien yang dilayani dan masyarakat luas, salah satu diantaranya adalah teknik dekontaminasi dan sterilisasi peralatan yang kurang tepat (Bachroen, 2000 cit. Depkes, 2005).

Infeksi merupakan bahaya yang sangat nyata pada lingkungan kedokteran gigi. Potensi penularan infeksi dapat terjadi antara petugas kesehatan gigi dengan pasien maupun antara pasien dengan pasien melalui peralatan gigi yang steril. Di bidang pelayanan kesehatan gigi banyak digunakan alat-alat yang penggunaannya selalu berhubungan dengan darah dan saliva seperti sonde (alat doagnostik) dan alat-alat ekstraksi gigi yaitu tang, bein, pisau bedah (scalpel) dan lain-lain. Alat-alat ini apabila tidak disterilkan dengan benar dapat menularkan berbagai penyakit infeksi. Sterilisasi adalah komponen paling penting dari program pengontrolan infeksi karena dengan sterilisasi dapat memusnahkan semua mikroorganisme termasuk spora (Cttone dkk, 1998). Salah satu spesies bakteri berspora yang dapat menyebabkan penyakit di bidang Kedokteran Gigi adalah *Clostridium tetani*. Bakteri ini termasuk basil gram positif pembentuk spora yang mempunyai sifat tahan dalam air mendidih selama 4 jam, obat antiseptic dan dapat tetap hidup berbulan-bulan bahkan sampai tahunan (Rampengan dan Laurentz, 1992).

Mikroorganisme dapat dikendalikan yaitu dihambat atau dimatikan dengan menggunakan berbagai proses. Salah satu metode paling efektif untuk mematikan

mikroorganisme dengan menggunakan suhu tinggi. Ada 2 metode pengaplikasian suhu tinggi yang sering digunakan yaitu panas lembab/basah dan panas kering. Panas lembab mematikan mikroorganisme jauh lebih cepat dan efektif dibandingkan dengan panas kering. Diperlukan waktu 4 sampai 20 menit untuk mematikan spora *Clostridium botulinum* bila menggunakan panas lembab suhu 120°C, sedangkan dengan panas kering pada suhu yang sama diperlukan waktu 2 jam (Pelezar dan Chan, 1988). Autoklaf merupakan alat sterilisasi yang menggunakan panas basah bertekanan. Cara sterilisasi ini sangat efektif karena menyediakan suhu jauh diatas titik didih, proses cepat, daya tembus kuat dan menghasilkan kelembaban yang tinggi sehingga dapat membunuh bakteri berspora. Suhu efektifnya adalah 121°C pada tekanan 5 kg/cm² dengan waktu standar 15 menit (Rachdie, 2006). Sebagai alat sterilisasi standar, autoklaf jarang dimiliki (13,3%) oleh fasilitas pelayanan kesehatan sederhana (Puskesmas) karena harganya mahal juga membutuhkan biaya operasional yang tinggi karena membutuhkan listrik dengan daya yang besar, oleh karena itu perlu dicarikan alternative alat pengganti dengan cara kerja yang sama. Panic tekan mempunyai cara kerja yang hamper sama dengan autoklaf sebagai alat sterilisasi basah bertekanan dengan keunggulan pada harga yang murah dan mudah diperoleh karena banyak dijual di pasaran.

Pemantauan efektifitas proses sterilisasi dapat menggunakan indicator biologis. Indicator biologis harus memiliki karakteristik : yaitu suatu organism dari golongan tertentu, mudah didapat, dipersiapkan secara standar, lebih tahan/kebal terhadap sterilisasi dibandingkan bakteri yang patogenterhadap manusia dan tidak pathogen. Salah satu bakteri bespora yang digunakan sebagai indicator biologis adalah *Basillus subtilis* (Depkes, 2005). *Basillus subtilis* termasuk basil gram positif,

aerob, membentuk rantai, sporanya berbentuk oval dan terletak di tengah atau subterminal (Brooks, dkk, 2001; Winn, 2006).

Penelitian ini untuk mengetahui efektifitas panic tekan sebagai alat sterilisasi dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis*. Selain itu juga untuk mengetahui kemampuan sterilisasi panic tekan sebagai alat sterilisasi terhadap bakteri *Basillus subtilis*. Waktu yang dibutuhkan panic tekan sebagai alat sterilisasi dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis* dan untuk mengetahui perbedaan antara panic tekan merk A dan merk B dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis*.

Adapun manfaat penelitian ini adalah bagi pemegang kebijakan di lingkungan kesehatan dapat menjadi masukan dalam rangka pembinaan petugas kesehatan di Puskesmas dalam menerapkan *universal precaution* dan bagi petugas kesehatan dapat melaksanakan proses sterilisasi dengan menggunakan alat sterilisasi alternative yang lebih murah dengan hasil yang sama dengan autoklaf.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen di laboratorium dengan rancangan *Posttest only with control group design*. Sampel penelitian adalah biakan murni bakteri *Basillus subtilis* dalam tabung reaksi. Jumlah sampel 54 tabung reaksi : 30 tabung reaksi digunakan untuk penelitian I yaitu untuk mengetahui kemampuan sterilisasi terhadap *Basillus subtilis* dan 24 tabung reaksi digunakan untuk penelitian II yaitu 12 tabung untuk mengetahui waktu sterilisasi panic tekan merk A dan 12 tabung reaksi untuk mengetahui waktu sterilisasi panic tekan merk B. Karakteristik panci tekan merk A dan merk B adalah mempunyai volume 12 l dan terbuat dari logam aluminium, perbedaannya pada ketebalan logam.

Variabel bebas pada Penelitian I adalah jenis alat sterilisasi yaitu panci tekan dan autoklaf. Variabel terikatnya adalah kemampuan sterilisasi terhadap bakteri

Basillus subtilis. Variabel terkontrol adalah 1) Konsentrasi bakteri *Basillus subtilis*; 2) Umur biakan bakteri *Basillus subtilis*; 3) Spesies bakteri *Basillus subtilis*; 4) Waktu sterilisasi bakteri *Basillus subtilis*.

Variabel bebas pada penelitian II adalah jenis alat sterilisasi yaitu panci tekan merk A dan panci tekan merk B. variabel terikatnya waktu sterilisasi bakteri *Basillus subtilis*. Variabel terkontrol adalah 1) Konsentrasi bakteri *Basillus subtilis*; 2) Umur biakan bakteri *Basillus subtilis*; 3) Spesies bakteri *Basillus subtilis*; 4) Kemampuan sterilisasi bakteri *Basillus subtilis*.

Uji untuk mengetahui kemampuan sterilisasi: kelompok I terdiri dari biak murni bakteri *Basillus subtilis* jumlah 15 tabung disterilkan dengan panci tekan dalam waktu 15 menit. Kelompok II terdiri dari biak murni bakteri *Basillus subtilis* jumlah 15 tabung disterilkan dengan autoklaf dalam waktu 15 menit. Pengamatan hasil uji sterilisasi dengan mengeringkan biak murni di dalam incubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Apabila media jernih berarti bakteri sudah mati (steril). Uji untuk mengetahui waktu sterilisasi panci tekan merk A dan merk B masing-masing dilakukan dalam waktu 7 menit, 9 menit, 11 menit, 13 menit dan 15 menit.

Analisis data disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel persentase. Pada penelitian I, antara panci tekan dan autoklaf dihitung koefisien kesepakatan *Kappa*. Pada penelitian II, untuk mengetahui perbedaan antara panci tekan merk A dan merk B menggunakan uji *chi-square*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian I dapat dilihat pada tabel 1 sbb:

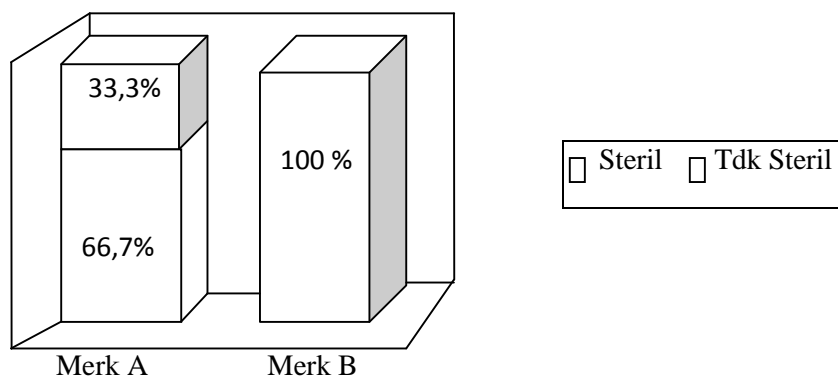
Tabel 1. Hasil sterilisasi biak murni bakteri *Basillus subtilis* menggunakan panci tekan dan autoklaf dan waktu 15 menit

| Hasil | Jenis Sterilisator | |
|--------------|--------------------|-------------|
| | Autoklaf | Panci Tekan |
| Steril | 15 (100%) | 15 (100%) |
| Tidak steril | 0 | 0 |
| Jumlah | 15 (100%) | 15 (100%) |

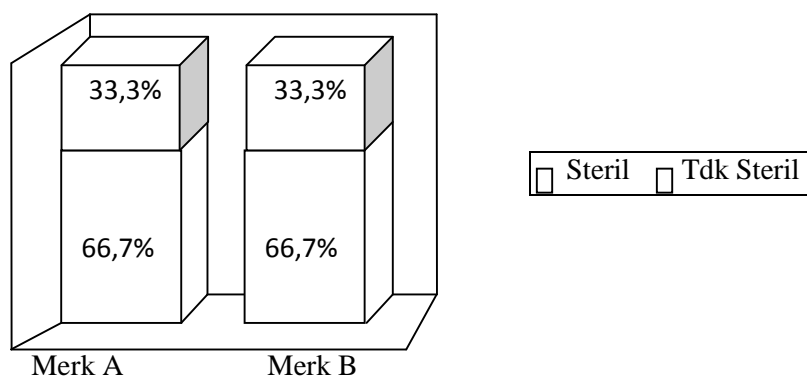
Tabel 1 menunjukkan bahwa sterilisasi biak murni bakteri *Basillus subtilis* menggunakan panci tekan dan autoklaf dalam waktu 15 menit mempunyai hasil yang sama yaitu semua tabung biak murni (100%) steril.

Hasil perhitungan koefisien kesepakatan Kappa Cohen (K) didapatkan hasil $K = 1$. Berdasarkan interpretasi koefisien kesepakatan Kappa Cohen menurut Landis dan Koch (1977 cit. Gordis, 1996) bila $K > 0,75$ menunjukkan kesepakatan sangat baik. Jadi panci tekan mempunyai daya musnah terhadap bakteri *Basillus subtilis* yang sama dengan autoklaf.

Hasil penelitian II dapat diketahui pada gambar 1, bahwa dalam waktu 7 menit dengan menggunakan panci tekan merk A, 66,7% tabung biak murni bakteri *Basillus subtilis* sudah steril, sedangkan pada panci tekan merk B tidak steril 100%.

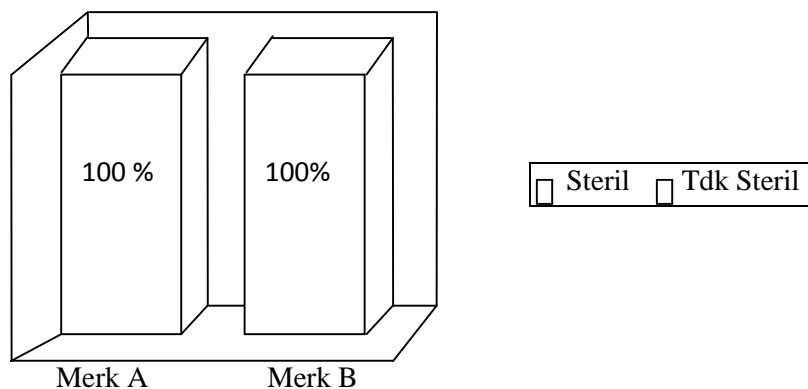


Gambar 1. Hasil sterilisasi biak murni bakteri *Basillus subtilis* dengan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 7 menit



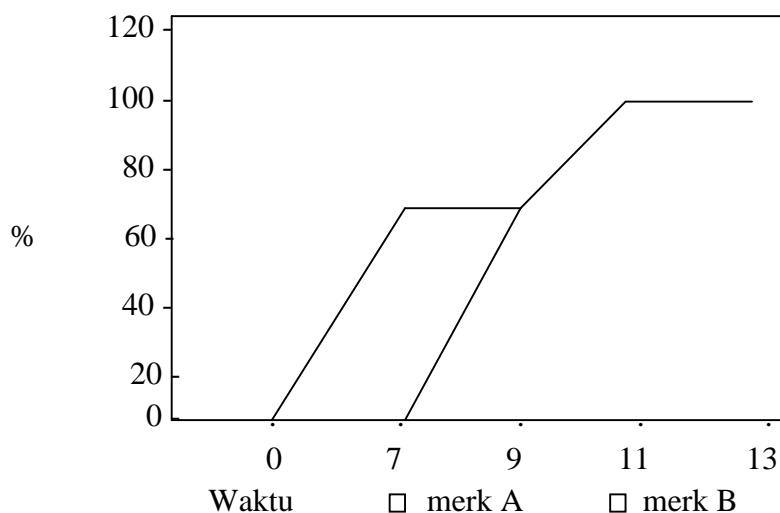
Gambar 2. Hasil sterilisasi biak murni bakteri *Basillus subtilis* dengan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 9 menit

Dari Gambar 2 dapat diketahui bahwa sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 9 menit, 66,7% tabung bakteri *Basillus subtilis* steril.



Gambar 3. Hasil sterilisasi biak murni bakteri *Basillus subtilis* dengan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 11 menit

Gambar 3 menunjukkan bahwa dengan menggunakan panci tekan merk A dan merk B, bakteri *Basillus subtilis* 100% steril pada waktu sterilisasi 11 menit. Hasil ini sama dengan hasil sterilisasi dalam waktu 13 menit.



Gambar 4. Hasil sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan B berdasarkan variasi waktu

Pada Gambar 4 menunjukkan hasil sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 7, 9, 11 dan 13 menit secara keseluruhan hasil sterilisasi baik menggunakan panci tekan merk A maupun merk B mempunyai hasil sama yaitu

dapat mensterilkan bakteri *Basillus subtilis* (100%) dalam waktu 11 menit. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kemaknaan perbedaan hasil antara sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan merk B dilakukan uji statistic *Chi-Square* dengan signifikansi 95%. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa sterilisasi dalam waktu 7 menit, $p = 0,083$, dalam waktu 9 menit, $p = 1$. Oleh karena $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang bermakna antara panci tekan merk A dan merk B dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis*.

B. Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian dapat diketahui bahwa sterilisasi menggunakan panci tekan selama 15 menit hasilnya sama dengan sterilisasi menggunakan autoklaf (Tabel 1). Keadaan ini juga didukung oleh hasil uji kesepakatan Kappa yang menunjukkan hasil $K = 1$ yang berarti ada kesepakatan yang sama baik antara sterilisasi menggunakan panci tekan dan autoklaf. Hal ini dimungkinkan karena panci tekan mempunyai prinsip kerja yang sama dengan autoklaf yaitu mensterilkan mikroorganisme dengan pans basah bertekanan. Adanya tekanan memungkinkan dicapainya suhu di atas titik didih air (100°C). jadi bukan tekanan, tetapi suhu tinggi yang mematikan mikroorganisme (Pelezar dan Chan, 1988).

Pada penelitian sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 7 menit, hasilnya berbeda yaitu sterilisasi menggunakan panci tekan merk B menunjukkan tidak ada tabung bakteri *Basillus subtilis* yang steril (Gambar 1). Walaupun ke 2 panci tekan mempunyai volume yang sama yaitu 121 dan terbuat dari logam alumunium. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan ketebalan logam pada *valve*. Jika air telah mendidih maka uap air akan menekan *valve* hingga terangkat. Adanya perbedaan ketebalan logam maka diperlukan tekanan yang berbeda untuk mengangkat *valve* tersebut. Logam yang lebih ringan memerlukan tekanan yang tidak terlalu tinggi untuk mengangkutnya sehingga suhu yang dihasilkan juga tidak setinggi logam yang lebih berat, walaupun sama-sama diatas titik didih air.

Pada penelitian sterilisasi menggunakan panci tekan merk A dan merk B dalam waktu 9 menit, 11 menit dan 13 menit didapat hasil yang sama. Dalam waktu 9 menit masih ada tabung bakteri *Basillus subtilis* yang tidak steril (33,3%). Keadaan

ini disebabkan karena waktu yang sebentar belum bias menaikkan suhu secara optimal sehingga kemungkinan spora yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* belum mati. Pelezar dan Chan (1988) mengatakan bahwa sel vegetative bakteri jauh lebih peka terhadap panas dibandingkan dengan sporanya. Sel kebanyakan bakteri dapat dimatikan dalam waktu 5 sampai 10 menit pada suhu 60 sampai 70°C dengan panas lembab. Kebanyakan spora bakteri hanya akan terbunuh oleh suhu yang dipertahankan di atas suhu 100°C selama jangka waktu yang lama. Jadi hubungan waktu – suhu adalah kritis untuk menetapkan kerentanan mikroorganisme terhadap panas.

Untuk penelitian sterilisasi dalam waktu 11 menit dan 13 menit didapatkan hasil 100% tabung yang berisi bakteri *Bacillus subtilis* sudah steril (Gambar 3). Keadaan ini lebih cepat bila dibandingkan dengan waktu standar sterilisasi menggunakan autoklaf yaitu pada suhu 121°C diperlukan waktu 15 menit (Pelezar dan Chan, 1988; Cottone, dkk, 2000; Rachdie, 2006). Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa menggunakan panci tekan memerlukan waktu yang lebih cepat dalam mencapai suhu tinggi. Namun demikian, pada prakteknya interval factor keamanan tambahan harus diberikan agar suhu tinggi dapat tercapai terutama bila instrument yang akan disterilkan dalam jumlah banyak. Jadi penggunaan panci tekan sebagai alat sterilisasi sebaiknya menggunakan waktu 11 – 15 menit. Interval sterilisasi dapat bervariasi sesuai besar beban, pemakaian pembungkus instrument yang berbeda dan sifat bahan yang akan disterilkan (Cottone, dkk, 2000).

Setelah dilakukan pengujian menggunakan uji *chi-square* didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara panci tekan merk A dan merk B. hal ini menunjukkan bahwa penggunaan panci tekan sebagai alat sterilisasi tidak tergantung pada merk karena prinsip dasar panci tekan adalah sama yaitu menaikkan suhu dengan menambah tekanan.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa panci tekan dapat dimanfaatkan sebagai alat sterilisasi alternative pengganti autoklaf. Waktu yang diperlukan panci tekan untuk sterilisasi sama dengan waktu yang diperlukan autoklaf. Untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan penggunaan panci tekan sebagai alat sterilisasi harus sesuai petunjuk penggunaan dari pabrik terutama untuk perbandingan air dan waktu yang dibutuhkan. Selain itu seperti halnya autoklaf, panci tekan hanya efektif bila

digunakan sesuai aturan sterilisasi seperti penggunaan bahan pembungkus yang memungkinkan penetrasi uap, tekanan dalam ruang instrument yang akurat, adanya udara dalam ruang akan memperlambat kematian mikroorganisme.

Bagi Puskesmas yang belum mempunyai autoklaf dapat menggunakan panci tekan sebagai alat sterilisasi. Berdasarkan penelitian ini dengan menggunakan panci tekan yang terbuat dari logam alumunium dan volume 12 l, sumber panas menggunakan kompor gas dengan api biru diperlukan waktu 11 menit untuk mensterilkan seluruh mikroorganisme. Sebaiknya sebelum dilakukan sterilisasi, peralatan gigi didekontaminasi dan dicuci terlebih dahulu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Panci tekan sebagai alat sterilisasi mempunyai kemampuan yang sama dengan autoklaf dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis*
2. Waktu yang dibutuhkan panci tekan dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis* adalah 11 menit
3. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara berbagai merk panci tekan dalam mensterilkan bakteri *Basillus subtilis*.

Saran :

1. Bagi Petugas Kesehatan Gigi

Untuk petugas kesehatan gigi terutama yang belum mempunyai sarana untuk sterilisasi dapat menggunakan panci tekan sebagai alternative pengganti autoklaf. Panci tekan pada penelitian ini adalah panci tekan yang terbuat dari logam alumunium dengan volume 12 l. waktu untuk sterilisasi adalah 11 – 15 menit.

2. Bagi Peneliti Lanjutan

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji panci tekan sebagai alat sterilisasi terhadap bakteri berspora menggunakan panci tekan dengan karakteristik lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooks, G.F., Butel, J.S. dan Morse, A., 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerjemah : Muhiharti, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S. dan Alimsadjono, L., Salemba Medika, Jakarta
- Cottone, J.A., Terezhalmay, G.Z dan Molinari, J.A., 1998. *Mengendalikan Penyebaran Infeksi Pada Praktik Dokter Gigi*. Penerjemah : Juwono, L., Widya Medika, Jakarta.
- Departemen Kesehatan, R.I., 2005. *Pedoman Pelaksanaan Kewaspadaan Universal di Pelayanan Kesehatan*. Ditjen PPM&PL, Jakarta
- Gordis, L., 1996. *Epidemiology*, W.B.Saunders Co., Philadelphia
- Pelezar, M.J dan Chan, E.S.C., 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi 2*. Penerjemah : Hadioetomo, R.S., Tjitrosoma, S dan Lestari, S., Penerbit UI Press, Jakarta.
- Rachdie, 2006. *Pengendalian Mikroorganisma*. <http://rachdie.blogspot.com> (Diakses 14 Oktober 2006).
- Rampengan, TH dan Laurentz, L.R., 1992. *Penyakit Infeksi Tropic Pada Anak*. EGC, Jakarta
- Strohl, W.A., Rouse, H dan Fisher, B.D., 2001. *Lippincott's Illustrated Review Microbiology*, Lippincot Williams & Wilkins, Baltimore.
- Winn, W., Allen, S., Janda, W., Koneman, E., Procop, G., Schreekenberger, P dan Woods, G., 2006. *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. Ed. Ke-6, Lippincot William & Wilkins, Philadelphia.