

Sterilitas Instrumen Pakai Ulang di Ruang Penyimpanan Unit Luka Bakar (ULB) Salah Satu Rumah Sakit di Kota Bandung

Insan S. Kurniawansyah¹, Sohadi Warya¹, Hegandari S. Rahayu², Dionice L. Y. Putri¹

¹Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

²RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung, Indonesia

Abstrak

Instrumen pakai ulang merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial apabila sterilitasnya tidak terjaga. Proses penyimpanan dan perlakuan terhadap instrumen pakai ulang adalah faktor utama dalam menjaga sterilitas instrumen. Prevalensi infeksi nosokomial di ruang unit luka bakar (ULB) salah satu rumah sakit di Kota Bandung ternyata cukup tinggi sehingga dilakukan penelitian mengenai sterilitas instrumen pakai ulang yang disimpan di ruangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk dapat menekan angka kejadian infeksi nosokomial, yang salah satunya disebabkan oleh tidak sterilnya instrumen pakai ulang yang digunakan di ruang penyimpanan ULB yang akhirnya dapat menjamin keamanan atau keselamatan pasien. Metode penelitian yang digunakan adalah observasional laboratorik dengan tahapan yaitu penyiapan alat, bahan dan ruangan, pengujian sampel penelitian, dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ruang penyimpanan ULB berpengaruh secara signifikan terhadap sterilitas instrumen pakai ulang, ruang CSSD 15,47 kali lebih steril dibanding ruang ULB. Adapun pengaruh lama penyimpanan terhadap sterilitas instrumen pakai ulang diketahui bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka sterilitas instrumen semakin berkurang. Pihak rumah sakit diharapkan melakukan penyimpanan dan penggunaan instrumen di ULB tidak lebih dari tujuh hari sebagai usaha dalam mengurangi kejadian infeksi nosokomial di rumah sakit.

Kata kunci: Infeksi nosokomial, instrumen pakai ulang, uji sterilitas, unit luka bakar (ULB)

The Reusable Instrument Sterilities Stored in the Burn Care Unit at a Hospital in Bandung

Abstract

Reusable instruments may be a vector for the transmission of nosocomial infections if found contaminated or the sterility are not maintained. The process of storage and treatment towards the reusable instruments are the crucial factors to ensure the sterility of the reusable instruments. The prevalence of nosocomial in the Burns Unit (BU) at a Hospital in Bandung reveals outstanding values and thus has been chosen for this research. This research aimed to suppress the incidence of nosocomial infections, one of which is caused by not sterile of reusable instruments in the storage space BU which can get patient safety ultimately. The laboratory observational was used for this research with steps are preparing tools, materials and test room, sample test, and data analysis. The results found that the storage area in BU had a significant effect on the sterility of the instruments and it was deduced that the CSSD was 15.47 times more sterile than Burns Unit. Time of storage also affected the sterility of the instruments as it was found that the longer the storage time, the possibility of the reusable instruments remaining sterile are decreased. The hospital is expected to keep the instrument in ULB not more than seven days to efforts in reducing the incidence of nosocomial infections in hospitals.

Key words: Burns unit (BU), nosocomial infection, reusable instrument, sterility test

Korespondensi: Insan S. Kurniawansyah, M.KM., Apt., Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, *email:* insan_fmunpad@yahoo.com

Naskah diterima: 22 Maret 2015, **Diterima untuk diterbitkan:** 19 Mei 2014, **Diterbitkan:** 1 Juni 2015

Pendahuluan

Secara global, kejadian infeksi nosokomial yang diperoleh dari suatu penelitian yang dilaksanakan oleh *World Health Organization* (WHO) dengan data dari 55 buah rumah sakit di 14 negara di Benua Eropa, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat, adalah sebanyak 8,7% pasien rumah sakit dengan statistik Asia Tenggara sebesar 10%.¹ Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit di Amerika (*The Centers for Disease Control and Prevention/CDC*) memperkirakan 1 dari setiap 10–20 pasien yang dirawat di RS di Amerika mengalami infeksi nosokomial.^{2,3} Diperkirakan hampir 90.000 pasien yang mengalami infeksi nosokomial meninggal dunia setiap tahunnya.^{3,4} Survei prevalensi kejadian infeksi nosokomial di salah satu rumah sakit di Kota Bandung pada Tahun 2009 menunjukkan bahwa selama periode 16 Oktober hingga 15 November 2009, dari 805 orang pasien terdapat kejadian infeksi nosokomial sebesar 2,9%. Prevalensi infeksi nosokomial paling tinggi terjadi di ruang perawatan *intermediate* lama, yaitu berada berada di ruangan *intermediate care I*, yaitu ruang *neurosurgical critical care unit* (NCCU), *heart critical care unit* (HCCU), dan unit luka bakar (ULB) dengan tingkat prevalensi sebesar 16,7%.⁵

Salah satu penyebab infeksi nosokomial adalah faktor eksogen. Faktor ini merupakan faktor yang bersumber dari luar penderita, antara lain yaitu personil, pasien, pengunjung, instrumen medis, dan lingkungan di rumah sakit.⁶ Rendahnya angka infeksi nosokomial menjadi salah satu dari indikator keberhasilan pelayanan di rumah sakit. Untuk mencapai keberhasilan tersebut maka perlu dilakukan tindakan pengendalian infeksi di rumah sakit, yaitu diantaranya dengan melakukan evaluasi terhadap bahan dan alat medik steril yang digunakan dan disimpan untuk pelayanan pada pasien.⁷

Penyimpanan instrumen/alat pakai ulang merupakan faktor yang penting dalam menjaga sterilitas instrumen, oleh karena itu kondisi pada ruang penyimpanan harus sesuai dengan standar yang dipersyaratkan.^{8,9} Pada proses penyimpanan inilah dimungkinkan terjadinya kontaminasi. Kontaminasi dapat disebabkan karena penyimpanan yang tidak benar, atau terjadi cemaran dari udara luar.^{10,11} Hasil penelitian yang dilakukan oleh Budiman et al., menunjukkan bahwa instrumen pakai ulang steril yang disimpan di ruang *neurosurgical critical care unit* (NCCU) salah satu rumah sakit tempat penelitian, ditemukan instrumen yang terkontaminasi, yaitu pada hari ke-7, sedangkan pada ruang penyimpanan CSSD baru ditemukan pada hari ke-28. Instrumen yang telah terkontaminasi inilah yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial di rumah sakit.¹² Pemeriksaan pada instrumen pakai ulang dengan pengujian sterilitas harus dilakukan untuk menjamin keamanan pasien. Kesterilan instrumen pakai ulang tidak dapat dikompromikan kesterilannya, maka tidak dapat dikatakan hampir atau cukup steril.¹³

Mengingat rumah sakit harus memberikan jaminan sterilitas instrumen yang digunakan dan menjaga kelayakan ruang penyimpanan instrumennya demi keamanan pasien, maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dari waktu dan tempat penyimpanan terhadap sterilitas dari instrumen pakai ulang yang digunakan di ruangan *intermediate care I* lain yaitu ruang unit luka bakar (ULB) salah satu rumah sakit di Kota Bandung.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pengujian dilakukan di laboratorium. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain meliputi, penyiapan alat dan bahan, sterilisasi dari alat yang digunakan, pembuatan media, persiapan ruangan, pengujian sampel penelitian, pengamatan hasil pengujian, dan

analisis data.

Alat dan bahan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu untuk menjamin kesterilannya dan tidak akan memengaruhi pengujian yang akan dilakukan. Alat yang digunakan untuk pengujian ini antara lain, autoklaf, spiritus, cawan petri, inkubator, rak tabung, tabung reaksi, timbangan digital, transpor *swab*, dan alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium formulasi dan teknologi sediaan steril. Sebagai sampel pada penelitian ini digunakan set instrumen pakai ulang yang telah dipersiapkan oleh peneliti, kemudian disimpan di ruang penyimpanan ULB. Sebagai pembanding dilakukan juga pengujian instrumen yang disimpan di instalasi *central sterile supply department* (CSSD) pada salah satu rumah sakit di Kota Bandung.

Dalam pemilihan dan penentuan ukuran sampel instrumen pakai ulang, digunakan metode *purposive sampling*.¹⁴ Sampel terdiri dari 90 set instrumen yang berisi pinset, pisau bedah dan satu set gunting bedah, yang dibagi dalam 2 kelompok pengujian yaitu 40 dari ULB dan 50 dari CSSD. Peneliti melakukan proses penyiapan instrumen sendiri untuk kebutuhan penelitian sesuai prosedur standar operasi rumah sakit.

Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan pengujian cemaran mikroba ruang ULB dan ruang penyimpanan CSSD menggunakan metode cawan papir (*seatling plate*) dan untuk ruang pengujian dilakukan uji cemaran mikroba ruang *laminar air flow* (LAF).¹⁵

Pemeriksaan sampel dari instrumen pakai ulang diambil berdasarkan hari penyimpanan yaitu pada hari ke-0 sebanyak 10 set dari ruang CSSD kemudian pada hari ke-7, 14, 21 dan 28 sebanyak 10 set dari masing-masing ruang ULB dan CSSD. Pengujian terhadap sterilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan metode *swab*, yaitu dengan menggunakan transpor *swab* steril yang terlebih dahulu

dibasahi dengan *aqua bidestilata sterile pro injectionum* (bebas pirogen) yang kemudian diusapkan pada sampel penelitian. Kemudian transpor *swab* dimasukkan ke dalam *aqua bidestilata sterile pro injectionum* (bebas pirogen) yang telah disiapkan dalam tabung reaksi. Secara aseptis masing-masing sampel uji diinokulasikan langsung ke dalam tabung reaksi yang berisi media *fluid thioglycolate medium* (FTM) dan diinkubasikan pada suhu 30–35 °C. Kemudian ke dalam tabung reaksi berisi yang media *trypticase soy broth* (TSB), diinokulasikan sampel uji dan diinkubasikan pada suhu 20–25 °C. Sampel pada tabung reaksi berisi media TSB dan FTM diinkubasi selama 14 hari lalu diamati kekeruhannya pada hari ke 1, 3, 5, 7, dan 14. Prosedur ini diulang pada hari ke 0, 7, 14, 21, dan 28. Media yang digunakan, baik FTM maupun TSB terlebih dahulu diuji fertilitasnya.⁸

Analisis data dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari pengaruh ruang penyimpanan terhadap sterilitas instrumen pakai ulang serta mengetahui pengaruh waktu penyimpanan terhadap sterilitas instrumen pakai ulang dengan menggunakan *software* R dan SPSS 15.0 dengan menganalisis interpretasi dari *odds ratio*.¹⁴

Hasil

Hasil pengujian cemaran mikroba ruang ULB dan ruang penyimpanan CSSD dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 1 mengenai jumlah koloni yang tumbuh di ruang ULB, koloni terbanyak terletak di area perawatan pasien, yaitu sebanyak 103 cfu, di area penyimpanan sebanyak 52 cfu, area

Tabel 1 Uji Cemaran Mikroba Ruang ULB

Area Pengujian	Jumlah koloni (cfu/m ³)
Ruang Penyimpanan Instrumen	44
Area Penyimpanan	52
Area Perawatan Pasien	103

Tabel 2 Hasil Uji Cemar Mikroba Ruang Penyimpanan CSSD

Area Pengujian	Jumlah koloni (cfu/m ³)
Ruang Penyimpanan Instrumen 1	2
Ruang Penyimpanan Instrumen 2	3
Ruang Penyimpanan Instrumen 3	5
Ruang Penyimpanan Instrumen 4	1
Area Penyimpanan 1	6
Area Penyimpanan 2	9

penyimpanan instrumen sebanyak 44 cfu. Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, dapat diketahui jumlah koloni mikroba di ruang penyimpanan CSSD berkisar antara 1–9 cfu/m³

Pada uji fertilitas medium yang digunakan, yaitu medium FTM dan TSB, dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil pengamatan yang tertera pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* pada media FTM dan terdapat pertumbuhan *Candida albicans* pada media TSB. Hasil yang diperoleh dari pengujian sterilitas instrumen pakai ulang yang disimpan di ruang ULB dan CSSD, dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pada Tabel 4, terlihat bahwa hasil uji sterilitas pada hari ke-0 masa pengamatan dinyatakan steril pada instrumen pakai ulang baik di ruang ULB maupun pada ruang CSSD. Pertumbuhan mikroorganisme pertama kali ditemukan di ruangan ULB pada hari ke-7. Dari 10 instrumen pakai ulang yang disimpan di ULB, terdapat 2 instrumen yang tidak steril. Pada hari ke-14, jumlah instrumen pakai ulang yang steril pada ruang ULB masih sebanyak 8 unit. Di hari ke-21, pada ruang ULB jumlah instrumen pakai

ulang yang steril menurun menjadi 7 unit. Pada hari ke-28, jumlah instrumen steril menjadi 5 unit, sementara di ruang CSSD, pada hari 0 hingga 21 hari tidak ada instrumen pakai ulang yang tidak steril, tetapi pada hari ke-28, terdapat 1 unit yang tidak steril. Perbandingan jumlah instrumen pakai ulang yang steril antara ruang penyimpanan CSSD dan unit luka bakar (ULB) dapat dilihat pada diagram batang yang terdapat pada Gambar 1.

Interpretasi *odds ratio* tempat penyimpanan terhadap sterilitas instrumen menggunakan nilai *odds ratio*, digunakan ruang CSSD sebagai kontrol atau *reference*. Pada ruang ULB diperoleh nilai *odds ratio* sebesar 0,06. Nilai ini berarti *odds* untuk ULB 0,06 kali dari *odds* untuk CSSD atau dapat dikatakan juga tempat CSSD $1/0,06 = 15,47$ kali lebih steril jika dibandingkan dengan pada ruangan ULB. Interpretasi *odds ratio* lama penyimpanan terhadap sterilitas instrumen menggunakan nilai *odds ratio* dengan hari ke-0 sebagai kontrol atau *reference*. Hasil interpretasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Untuk lama penyimpanan pada hari ke-7 dan ke-14 diperoleh nilai *odds ratio* sebesar 0,37 yang artinya *odds* untuk hari ke-7 dan ke-14 0,37 kali dari *odds* untuk hari ke-0 atau

Tabel 3 Hasil Uji Fertilitas Media FTM dan TSB

Pertumbuhan	Pengamatan Hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
FTM + <i>Bacillus subtilis</i>	+	+	+	+	+	+	+
TSB + <i>Candida albicans</i>	+	+	+	+	+	+	+

Keterangan (+) = Terdapat pertumbuhan mikroba

Tabel 4 Hasil Pengujian Sterilitas Instrumen Pakai Ulang

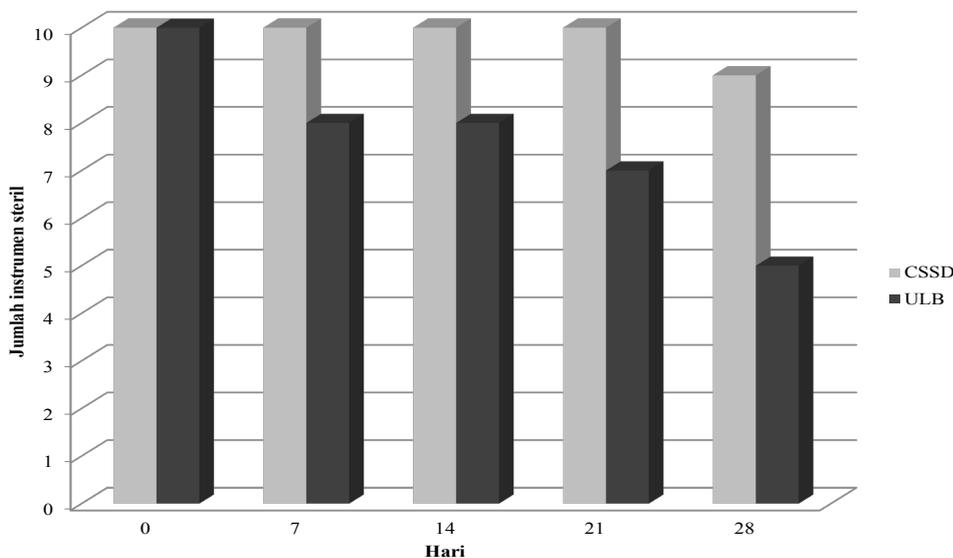
Hari	Ruang	Jumlah Instrumen Steril
0	CSSD	10
	ULB	10
7	CSSD	10
	ULB	8
14	CSSD	10
	ULB	8
21	CSSD	10
	ULB	7
28	CSSD	9
	ULB	5

dapat dikatakan juga lama penyimpanan pada hari ke-0 adalah $1/0,37 = 2,70$ kali lebih steril dari lama penyimpanan hari ke-7 dan ke-14. Untuk lama penyimpanan pada hari ke-21 diperoleh nilai *odds ratio* sebesar 0,25, artinya *odds* untuk hari ke-21 0,25 kali dari *odds* untuk hari ke-0 atau dapat dikatakan juga lama penyimpanan pada hari ke-0, 4 ($1/0,25$) kali lebih steril dari lama penyimpanan hari ke-21.

Untuk lama penyimpanan pada hari ke-28 diperoleh nilai *odds ratio* sebesar 0,11, artinya *odds* untuk hari ke-28 0,11 kali dari *odds* untuk hari ke-0 atau dapat dikatakan juga lama penyimpanan pada hari ke-0 adalah 8,97 kali lebih steril dari lama penyimpanan hari ke-28.

Pembahasan

Hasil pengujian sterilitas instrumen di ruang penyimpanan CSSD menunjukkan hasil yang cukup baik. Instrumen pakai ulang menjadi tidak steril terjadi setelah memasuki hari ke-28. Namun tidak demikian halnya dengan kondisi ruangan penyimpanan ULB, yang masa penyimpanan dan penggunaan instrumennya tidak lebih dari tujuh hari. Ruang penyimpanan ULB pada saat ini yang masih harus diperbaiki dan ditingkatkan lagi pengawasan dan penjagaan sterilitas ruangnya agar dapat memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Hal ini dapat membantu



Gambar 1 Perbandingan Jumlah Instrumen Pakai Ulang Steril pada CSSD dan ULB

Tabel 5 Waktu terhadap Sterilitas

Lama Penyimpanan (hari)	Odds Ratio
0	1,00
7	0,37
14	0,37
21	0,25
28	0,11

mengurangi terjadinya infeksi nosokomial. Berdasarkan hasil pengujian sterilitas yang dilakukan di ruangan CSSD dan ULB, sangat jelas dapat dikatakan bahwa kondisi penyimpanan di ruangan CSSD jauh lebih baik apabila dibandingkan ruangan ULB.

Hal ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Budiman *et al.*, hasil pengujian sterilitas instrumen pakai ulang yang berasal dari ruang penyimpanan NCCU, didapatkan jumlah instrumen yang terkontaminasi lebih banyak dibandingkan dengan instrumen yang disimpan di ruang penyimpanan CSSD. Selain itu berdasarkan lama penyimpanan di ruang NCCU pun ditemukan instrumen yang terkontaminasi pada hari ke tujuh, sedangkan di ruang CSSD instrumen yang terkontaminasi baru ditemukan setelah penyimpanan 28 hari.¹²

Pengujian cemaran mikroba ruang ULB dan CSSD dilakukan untuk mengetahui jumlah pertumbuhan mikroba pada kedua ruang tersebut serta bertujuan untuk membuat perbandingan antara keduanya. Berdasarkan Tabel 1 mengenai jumlah koloni yang tumbuh di ruang ULB, koloni terbanyak terletak di area perawatan pasien, yaitu sebanyak 103 cfu, di area penyimpanan sebanyak 52 cfu, area penyimpanan instrumen sebanyak 44 cfu. Dimana jumlah koloni bakteri yang terdapat pada area perawatan pasien ULB itu sendiri masih memenuhi persyaratan Depkes RI tentang persyaratan lingkungan rumah sakit dengan jumlah koloni kuman untuk ruang ULB berjumlah di bawah 200 cfu/m³. Namun tidak begitu halnya dengan ruang penyimpanan instrumen yang masih

menunjukkan angka di atas dari persyaratan yang dinyatakan dalam aturan Depkes RI mengenai persyaratan lingkungan rumah sakit, yang menyatakan bahwa batas jumlah koloni kuman yang diperbolehkan untuk ruang penyimpanan instrumen adalah dibawah 10 cfu/m³. Hasil ini pun hampir sama dengan jumlah koloni kuman di ruang penyimpanan NCCU yang tidak memenuhi persyaratan yang ada, yaitu sebesar 18 cfu/m³.¹² Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, dapat diketahui jumlah koloni mikroba di ruang penyimpanan CSSD, masih dibawah 10 cfu/m³ sehingga memenuhi persyaratan Depkes RI mengenai persyaratan lingkungan rumah sakit yang menyatakan bahwa batas jumlah koloni kuman yang diperbolehkan untuk ruang CSSD adalah di bawah 10 cfu/m³.^{7,12}

Dalam mengetahui pengaruh antara waktu dan tempat penyimpanan yang berskala ukur nominal terhadap sterilitas instrumen yang memiliki skala ukur nominal maka digunakan model regresi logistik. Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan menggunakan koefisien *Nagelkerke* (R^2) untuk melihat pengaruh dari waktu dan tempat penyimpanan terhadap sterilitas instrumen memiliki nilai 0,358. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh waktu dan tempat penyimpanan terhadap sterilitas dari instrumen memiliki kontribusi sebesar 35,8% sedangkan sisanya sebesar 64,2% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak terdapat dalam model regresi logistik ini.

Dengan demikian maka diharapkan pihak rumah sakit dapat memanfaatkan informasi ilmiah ini sebagai panduan dalam usaha untuk pengembangan dan peningkatan pada standar

ruang penyimpanan di ULB di rumah sakit. Berkaitan dengan kontribusi waktu dan tempat penyimpanan terhadap sterilitas instrumen pakai ulang yang cukup besar, penanganan pasokan untuk instrumen pakai ulang steril memerlukan pengetahuan dan keterampilan bagi tenaga-tenaga yang bekerja di instalasi pusat sterilisasi agar mereka memiliki bekal profesional yang memungkinkan mereka mampu menciptakan hasil kerja yang optimal untuk kepentingan pasien dan kepentingan rumah sakit. Salah satu bentuk proses untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan tersebut adalah melalui pendidikan dan pelatihan. Materi yang diperlukan antara lain mengenai manajemen sterilisasi, operasional teknik sterilisasi, pencegahan dekontaminasi, pengemasan, *quality assurance* dari proses sterilisasi, keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja (K3), pengendalian infeksi dan pemeliharaan, serta perbaikan pada alat sterilisasi dan kelengkapannya. Kemudian untuk kedepannya diperlukan data penelitian mengenai faktor-faktor selain waktu dan lama penyimpanan yang dapat memengaruhi sterilitas instrumen pakai ulang di rumah sakit sehingga didapatkan informasi yang komprehensif dalam menanggulangi infeksi nosokomial.

Simpulan

Ruang penyimpanan ULB memiliki pengaruh signifikan dibandingkan ruang penyimpanan CSSD terhadap sterilitas dari instrumen pakai ulang pada salah satu rumah sakit di Kota Bandung. Ruang penyimpanan CSSD 15,47 kali lebih steril dibandingkan dengan ruang penyimpanan ULB. Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap sterilitas instrumen pakai ulang yang disimpan di dalam ruang penyimpanan ULB salah satu rumah sakit di Kota Bandung, dimana semakin lama waktu penyimpanan maka kemungkinan instrumen tetap steril semakin berkurang. Oleh karena

itu, penyimpanan instrumen di ruang ULB hendaknya tidak lebih dari tujuh hari. Ruang dan waktu penyimpanan instrumen pakai ulang ini cukup berperan dalam menyebabkan kejadian infeksi nosokomial di rumah sakit.

Daftar Pustaka

1. Duce G, Fabry J, Nicolle L. Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. World Health Organization; 2002.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare associated infections (HAIs) [diunduh 20 April 2012]. Tersedia dari: <http://www.cdc.gov/HAI/>
3. Rosenthal VD, Bijie H, Maki, DG, Mehta Y, Apisarnthanarak A, Medeiros E, et al. International nosocomial infection control consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004–2009. American Journ of Infect Control. 2012;40(5):396–407. doi: 10.1016/j.ajic.2011.05.020
4. Weinstein, RA, Stone PW, Pogorzelska M, Kunches L, Hirschhorn LR. Hospital staffing and health care-associated infections: a systematic review of the literature. Clin Infect Dis. 2008;47(7):937–44. doi: 10.1086/591696
5. Djatnika S, Edah H, Agus S, Hefnita. Survei prevalensi infeksi rumah sakit (infeksi nosokomial) di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung Tahun 2009. Jurnal Penelitian Kesehatan RSUP Dr. Hasan Sadikin. 2011;2:15–20.
6. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Infect Control. 2008;36(5):309–32. doi: 10.1016/j.ajic.2008.03.002
7. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Medik. Pedoman instalasi pusat sterilisasi

- di rumah sakit. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2009.
8. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for disinfection and sterilization in of prion-contaminated medical instruments. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(2):107–17. doi: 10.1086/650197
 9. Bruna CQM, Graziano KU. Temperature and humidity in the storage area of sterile materials: a literature review. *Rev Esc Enferm*. 2012;46(5):1212–17. doi: 10.1590/S0080-62342012000500025
 10. Chaubey PC, Rampal. Estimation of sterilization capacity in supercriticality tertiary care hospital in South East Asia Region. *J Acad Hosp Adm*. 2005;17(2):1–12.
 11. Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, Arias KM, Burstin H, Calfee DP, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29:S12–S21. doi: 10.1086/591060.
 12. Budiman A, Rindiantika Y, Kurniawan IS, Hegandari. Pengaruh penyimpanan terhadap sterilitas peralatan pakai ulang di ruang neurosurgical critical care unit di salah satu rumah sakit di Bandung. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 2014;3(2):61–6. doi: 10.15416/ijcp.2014.3.2.61
 13. Sydnor ERM, Perl TM. Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clin Microbiol Rev*. 2011;24(1):141–73. doi: 10.1128/CMR.00027-10.
 14. Cresswell JW. *Research design: pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed*. Edisi ke-3. Penerjemah: Achmad Fawaid. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2010
 15. Lukas S. *Formulasi steril*. Edisi revisi. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2011.