

PERBEDAAN JUMLAH DAN SPESIES BAKTERI DI LABORATORIUM BIOMEDIS FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO SEBELUM DAN SESUDAH DESINFEKSI DENGAN ALKOHOL 70%

Tyas Ratna Pangestika¹, Prima Maharani Putri¹, Ratna Wulan Febriyanti¹

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ABSTRAK

Latar Belakang : Penyakit infeksi saat ini masih menjadi 10 penyebab kematian di dunia. Penyakit infeksi disebabkan oleh kuman patogen yang dapat berkembang di lingkungan yang spesifik seperti laboratorium. Kuman patogen yang ada di laboratorium dapat menyebabkan penyakit kerja bagi pekerja laboratorium. Proses desinfeksi berguna untuk mengurangi kontaminasi kuman patogen menggunakan bahan kimia seperti alkohol, etanol, sabun anti bakteri dan pemutih.

Tujuan : Mengetahui perbedaan jumlah dan spesies bakteri di laboratorium biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebelum dan sesudah desinfeksi dengan alkohol 70%.

Metode : Sampel diambil dari laboratorium biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Teknik sampling yang digunakan adalah *simple random sampling*. Sampel pertama diambil dari swab permukaan tiap titik sampling sebelum dilakukan desinfeksi. Sampel kedua diambil dari permukaan objek yang sama setelah desinfeksi. Masing-masing sampel ditanam pada *Blood Agar*, *Nutrient Agar* dan *Mac Conkey Agar* kemudian dilakukan pewarnaan gram serta uji biokimia. Data jumlah bakteri dianalisis menggunakan uji T berpasangan sedangkan data spesies bakteri dianalisis secara deskriptif.

Hasil : Rerata jumlah bakteri sebelum desinfeksi lebih tinggi daripada setelah desinfeksi. Perbedaan antar kedua kelompok bermakna secara signifikan karena nilai signifikansi yang didapat yaitu $p=0.010$ ($p<0.05$), hal ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri berbeda secara signifikan. Jumlah bakteri berkurang sebanyak 34,45% setelah dilakukan desinfeksi. *Enterobacter intermedium* adalah spesies yang paling banyak ditemukan.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan jumlah dan spesies bakteri di Laboratorium Biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebelum dan sesudah desinfeksi dengan alkohol 70% yaitu jumlah bakteri berkurang setelah desinfeksi.

Key word : infeksi, laboratorium, desinfeksi, alkohol 70%

THE DIFFERENCE OF NUMBER AND SPECIES OF BACTERIA IN BIOMEDICAL LABORATORY OF MEDICAL FACULTY OF MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF PURWOKERTO BEFORE AND AFTER DISINFECTION WITH ALCOHOL 70%

Tyas Ratna Pangestika¹, Prima Maharani Putri¹, Ratna Wulan Febriyanti¹

¹Medical Faculty, Muhammadiyah University of Purwokerto

ABSTRACT

Background: Infectious diseases are still in the top ten causes of death worldwide. Infectious diseases are caused by pathogenic germs that can develop in specific environments such as laboratories. The pathogenic germs existing in laboratories can cause occupational diseases for laboratory workers. Disinfection process is useful to reduce contamination of pathogenic germs using chemicals such as alcohol, ethanol, anti bacterial soap and bleach.

Objective: To find out the difference of number and species of bacteria in the biomedical laboratory of Medical Faculty of Muhammadiyah University of Purwokerto before and after disinfection with 70% alcohol.

Method: Samples were taken from biomedical laboratory of Medical Faculty of Muhammadiyah University of Purwokerto. Simple random sampling was used as the sampling technique. The first sample was taken from the surface swab of each sampling point after disinfection. The second sample was taken from the surface of the same object after disinfection. Each sample was grown on Blood Agar, Nutrient Agar and Mac Conkey Agar was then gram-stained and biochemically tested. Data on bacteria count were analyzed using paired T test while bacterial species data were analyzed descriptively.

Result: The average number of bacteria before disinfection was higher than after disinfection. The difference between the two groups was significantly different because the significance value was $p = 0.010$ ($p < 0.05$), it showed that the number of bacteria differently significant. The number of bacteria decreased (34,45%) after disinfection. *Enterobacter intermedium* is the most common species.

Conclusion: There are differences in the number and species of bacteria in the Biomedical Laboratory of the Medical Faculty of Muhammadiyah University of Purwokerto before and after disinfection with alcohol 70% that the number of bacteria decreased after disinfection.

Keywords: infection, laboratory, disinfection, alcohol 70%

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi saat ini masih menjadi 10 penyebab kematian di dunia selain penyakit non infeksi seperti diabetes, hipertensi, dan stroke¹. Penyakit infeksi disebabkan oleh kuman yang patogen. Kuman dapat berkembang di lingkungan yang spesifik, seperti rumah sakit yang merupakan tempat yang potensial untuk perkembangan agen infeksius. Berbagai fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, klinik dan pusat pelayanan kesehatan mempunyai laboratorium klinis yang berfungsi untuk menunjang diagnosis dan kontrol penyakit pasien. Selain itu, universitas yang memiliki fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan juga memiliki laboratorium klinis yang berfungsi untuk penelitian².

Aktivitas di laboratorium klinis maupun laboratorium penelitian menggunakan spesimen yang berasal dari pasien maupun lingkungan³. Spesimen tersebut dapat mengandung kuman patogen maupun non patogen. Kuman dapat berasal dari darah dan cairan tubuh, kultur spesimen, jaringan tubuh dan kadaver, serta hewan percobaan. Kuman patogen yang ada di laboratorium dapat menyebabkan penyakit kerja bagi pekerja laboratorium, tak terkecuali mahasiswa kedokteran yang sering mengunjungi laboratorium^{4,5}.

Proses desinfeksi berguna untuk mengurangi kontaminasi kuman patogen menggunakan bahan kimia seperti alkohol, etanol, sabun anti bakteri dan pemutih⁶. Berdasarkan studi pendahuluan pada hari Sabtu 22 Juli 2017, meja di lingkungan laboratorium biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto mengandung sejumlah koloni bakteri. Oleh

karena itu, peneliti tertarik untuk melihat perbedaan jumlah dan spesies bakteri yang terdapat pada lingkungan laboratorium biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebelum dan sesudah dilakukan desinfeksi dengan alkohol 70%.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik pra-eksperimental dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest design*. Prosedur penelitian ini sudah disetujui oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Pengambilan Sampel

Total seluruh sampel adalah 20 sampel untuk masing-masing kelompok sehingga jumlah seluruh sampel adalah 40 sampel. Pengambilan sampel dilakukan di lingkungan laboratorium biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto yaitu *West integrated laboratory*, *East integrated laboratory*, *Dry Laboratory* serta *Anatomy Laboratory*. Teknik sampling yang digunakan adalah *simple random sampling* yaitu sampel diambil dari 5 titik (4 titik sudut dan 1 titik tengah) pada tiap laboratorium dengan masing-masing titik diambil 1 benda yang berada di titik tersebut. Pengambilan sampel tersebut sesuai dengan aturan pengambilan sampel untuk sampel lingkungan yaitu menggunakan metode *settle down plate*.

Sampel pertama diambil dari swab permukaan tiap titik sampling sebelum dilakukan desinfeksi. Sampel kedua diambil dari permukaan objek yang sama setelah

desinfeksi. Masing-masing sampel ditanam pada *Blood Agar*, *Nutrient Agar* dan *Mac Conkey Agar* kemudian dilakukan pewarnaan gram serta uji biokimia.

Analisis Data

Data jumlah bakteri dianalisis menggunakan uji T berpasangan sedangkan data spesies bakteri dianalisis secara deskriptif. Nilai $p < 0,05$ digunakan untuk menentukan level signifikansi.

HASIL

Hasil perhitungan terhadap 20 sampel kelompok sebelum desinfeksi dan 20 sampel kelompok setelah desinfeksi, didapatkan rata-rata jumlah bakteri sebelum desinfeksi sebesar $40,20 (10^3 \text{ CFU/g})$ dengan standar deviasi 24,95 dan kelompok setelah desinfeksi sebesar $26,35 (10^3 \text{ CFU/g})$ dengan standar deviasi 16,48 yang dapat dilihat pada gambar 4.1.

Rerata jumlah bakteri sebelum desinfeksi lebih tinggi daripada setelah desinfeksi. Perbedaan antar kedua kelompok bermakna secara signifikan karena nilai signifikansi yang didapat yaitu $p = 0.010 (p < 0.05)$, hal ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri berkurang secara signifikan setelah desinfeksi. Hasil perhitungan uji T berpasangan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Hasil pemeriksaan spesies atau genus bakteri didapatkan, sebelum desinfeksi *Enterobacter intermedius* merupakan spesies yang terbanyak (33 koloni bakteri), dan *Streptococcus sp.* adalah spesies yang paling sedikit (3 koloni bakteri). *Pseudomonas sp.* merupakan spesies terbanyak (19 koloni bakteri)

sedangkan *Streptococcus sp.* adalah spesies yang paling sedikit berdasarkan hasil pemeriksaan setelah desinfeksi (Tabel 4.2).

Pemeriksaan spesies atau genus bakteri pada penelitian ini menggunakan uji biokimia serta katalase-koagulase. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa sebelum desinfeksi *West Side Laboratory* mempunyai kontaminasi bakteri tertinggi (37,43%) dan *Dry Laboratory* mempunyai kontaminasi bakteri terendah (18,42%). Hasil pemeriksaan setelah desinfeksi *West Side Laboratory* mempunyai kontaminasi bakteri tertinggi (38,72%) dan *East Side Laboratory* mempunyai kontaminasi bakteri terendah (6,64%). Persentase jumlah bakteri dapat dilihat pada gambar 4.2. Jumlah bakteri tiap laboratorium sebelum dan setelah desinfeksi terbukti berkurang, kecuali pada *Dry Laboratory* (Tabel 4.3). Selisih jumlah bakteri sebelum dan setelah desinfeksi yang tertinggi adalah *East Side Laboratory* dengan jumlah bakteri sebanyak $153 \times 10^3 \text{ CFU/g}$ (81,38%). (Tabel 4.3)

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah bakteri sebelum dan sesudah desinfeksi. Rerata jumlah bakteri sebelum desinfeksi lebih tinggi ($40,20 \pm 24,95$) dibandingkan dengan sesudah dilakukan prosedur desinfeksi ($26,35 \pm 16,48$). Hasil ini membuktikan bahwa jumlah bakteri berkurang setelah dilakukan prosedur desinfeksi pada sampel lingkungan laboratorium biomedis di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji T berpasangan yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara rerata jumlah bakteri pada kedua kelompok ($p < 0,05$).

Enterobacter intermedius merupakan spesies yang terbanyak sebelum desinfeksi, sedangkan *Pseudomonas sp.* merupakan spesies yang terbanyak setelah dilakukan prosedur desinfeksi. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menunjukkan adanya perbedaan jumlah dan spesies bakteri sebelum dan sesudah desinfeksi dengan alkohol 70%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri berkurang setelah dilakukan prosedur desinfeksi. Hal ini sesuai dengan penelitian Messina *et al.*, 2013⁷ yang menyatakan bahwa jumlah CFU berkurang sampai 0 koloni setelah dilakukan prosedur desinfeksi pada permukaan yang sebelumnya tidak dilakukan desinfeksi. Penelitian Eshafani *et al.*, 2017⁸ juga menyatakan bahwa jumlah bakteri sebelum desinfeksi lebih tinggi (15.9 ± 9) dibanding setelah desinfeksi (10.8 ± 8). Perbedaan antar kedua kelompok bermakna secara signifikan karena memiliki nilai $p = 0,011$ ($p < 0,05$).

Desinfeksi adalah suatu proses untuk mengeliminasi mikroorganisme, kecuali bakteri berspora, pada benda mati. Desinfeksi pada permukaan lingkungan merupakan salah satu prosedur yang penting untuk mematahkan siklus transmisi mikroorganisme dari *reservoir* ke *host*⁷. Metode dekontaminasi yang direkomendasikan adalah desinfeksi menggunakan agen bakterisidal seperti alkohol. Menurut CDC, alkohol

70% adalah desinfektan tingkat sedang yang paling sering digunakan terutama dalam bidang kesehatan karena harganya yang murah dibandingkan produk desinfektan lain. Alkohol akan bekerja secara optimal sebagai bakterisidal jika berada pada konsentrasi 60-90%⁹.

Sebagai antimikroba, alkohol menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein pada mikroba. Kadar alkohol yang rendah akan menyebabkan terbentuknya kompleks protein-alkohol dengan ikatan lemah dan segera terurai, diikuti penetrasi alkohol ke dalam sel sehingga terjadi presipitasi dan denaturasi protein dalam sel. Alkohol dengan kadar yang tinggi menyebabkan koagulasi protein serta melarutkan lipid pada membran sel sehingga sel akan mengalami lisis dan bakteri akan mati¹⁰.

Jumlah bakteri pada tiap laboratorium berkurang setelah dilakukan desinfeksi, kecuali *Dry Laboratory* yang mempunyai jumlah bakteri yang tetap. Hal tersebut dapat disebabkan karena proses desinfeksi pada lingkungan laboratorium kurang efektif sehingga proses eliminasi bakteri menjadi kurang maksimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektifitas proses desinfeksi adalah jumlah kontaminasi mikroorganisme, jumlah material organik (seperti darah, feses, tanah), jenis instrumen yang didesinfeksi serta suhu ruangan¹¹.

Spesies dan genus bakteri yang terdeteksi adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *CoNS*, *E. coli*, *Enterobacter intermedius*, *Enterobacter sp.*, *Aeromonas hydrophyla*, *Vibrio vulnificus*, *Serratia fonticola*, dan

Klebsiella pneumonia. Peneliti tidak bisa memutuskan secara pasti dari mana bakteri tersebut berasal karena penelitian hanya dilakukan satu kali tanpa pengulangan. Namun, berdasarkan studi pustaka bakteri yang ditemukan di lingkungan laboratorium ada yang berasal dari sampel klinik seperti darah dan feses, flora normal pada kulit dan membran mukosa hidung, debu, air, atau bakteri umum penyebab infeksi.

Enterobacter intermedius merupakan spesies terbanyak yang ditemukan sebelum desinfeksi (Tabel 4.2). *Enterobacter intermedius* dilaporkan pernah diisolasi dari sampel manusia yaitu feses dan darah serta dari lingkungan seperti permukaan air dan tanah¹². *Enterobacter spp.* dapat juga ditemukan pada makanan sehingga membawa makanan di laboratorium sangat tidak dianjurkan karena dapat meningkatkan transmisi bakteri tersebut.

Bakteri gram positif yang ditemukan adalah *Streptococcus sp.*, *CoNS* dan *Staphylococcus aureus*. *Streptococcus sp.* disebarkan melalui aerosol (kontaminasi bakteri melalui udara yang berasal dari saliva, darah, jaringan, dan debris). Mikroorganisme dari aerosol dapat menempel pada permukaan suatu benda sehingga *Streptococcus sp.* kemungkinan berasal dari manusia yang menempel pada permukaan benda di lingkungan laboratorium. Bakteri *Staphylococcus* bukan merupakan flora normal pada mulut dan hidup pada kulit mamalia seperti manusia. *Staphylococcus aureus* yang didapatkan di berbagai permukaan benda di laboratorium dapat disebabkan karena adanya kontak

antara berbagai permukaan benda tersebut dengan tangan manusia⁸. Oleh karena itu, mencuci tangan dan memakai sarung tangan merupakan hal yang penting untuk dilakukan saat berada di dalam laboratorium.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa proses desinfeksi dapat mengurangi jumlah bakteri. Kontaminasi bakteri yang terdapat pada semua titik sampling sebelum desinfeksi menunjukkan bahwa prinsip pencegahan infeksi belum dijalankan dengan semestinya. Perlu diberikan pengetahuan mengenai cara desinfeksi yang benar kepada para petugas laboratorium agar risiko transmisi bakteri penyebab infeksi dapat dicegah.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dilakukan replikasi atau pengulangan, sehingga bakteri yang ditemukan pada permukaan sampel tidak dapat ditentukan berasal dari mana. Selain itu, penelitian pada tiap laboratorium biomedis tidak dilakukan secara bersamaan dikarenakan alat yang kurang mencukupi, sehingga dapat mempengaruhi jumlah bakteri yang ditemukan. Penelitian ini juga tidak menggunakan kelompok kontrol sehingga tidak ada kelompok pembanding yang netral dari kelompok yang diberi perlakuan berupa desinfeksi.

KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan jumlah dan spesies bakteri di Laboratorium Biomedis Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebelum dan sesudah desinfeksi dengan alkohol 70%.

2. Terjadi penurunan jumlah bakteri setelah dilakukan prosedur desinfeksi dengan alkohol 70%.
3. Bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Enterobacter intermedium*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Fakultas Kedokteran Universitas

Muhammadiyah Purwokerto yang sudah memberikan

dukungan dalam pembuatan artikel ini dan

memberikan izin penggunaan Laboratorium Biomedis

Waktu	Rerata	Standar Deviasi	P value
Sebelum Desinfeksi	40,20	24,95	0,010
Setelah Desinfeksi	26,35	16,48	

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah

Purwokerto.

REFERENSI

1. CDC. (2016). *CDC In Indonesia*. [Online]. Available from: <http://www.cdc.gov/globalhealth/countries/indonesia>
2. ICMR. (2008). *Guideline of Clinical Laboratory Practices (GCLP)*. Indian Council of Medical Research.
3. OSHA. (2011). *Laboratory Safety Guidance*. Occupational Safety and Health Administration.
4. Wilczynska, U., Sobala, W., & Szeszenia-Dabrowska, N. (2013). Occupational disease in Poland, 2012. *Med Pr*. 64 (3).
5. Szeszenia-Dabrowska, N., Wilczynska, U., & Sobala, W. (2014). Occupational disease in Poland in 2013 and their causative agent. *Med Pr*. 65 (4).
6. CTE. (2010). *Comparison study on disinfectant efficiency of ethanol, bleach and anti-bacterial hand soap against E.coli and mixed culture*. [Online]. Available from: https://cte.ku.edu/sites/cte.drupal.ku.edu/files/docs/portfolios/sturm/group_b_report.pdf.
7. Messina, G., Ceriale, E., Lenzi, D., Burgassi, S., Azzolini, E., & Manzi, P., (2013). Environmental Contaminants in Hospital Settings and Progress in Disinfecting Techniques. *BioMed Research*

International. Volume 2013, Article ID 429780, 8 pg <http://dx.doi.org/10.1155/2013/429780>

8. Esfahani, M., Sharifi, M., Tofangchiha, M., Salehi, P., Gosili, A. (2017). Bacterial contamination of dental units before and after disinfection. *Sch. J. Dent. Sci.*, Vol-4, Iss-4, pp-206-210
9. Graziano, MU., Graziano, KU., Pinto, FMG., Bruna, CQM., Souza, RQ., & Lascala, GA., (2013). Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*.;21(2):618-23 . www.eerp.usp.br/rlae
10. Padsalgi, A., Jain, D., Bidkar, S., Harinarayana, D., & Jadhav V. (2008). Preparation and Evaluation of Hand Rub Desinfectant. *Asian Journal of Pharmaceutics*.
11. CDC. (2008). *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*. [Online] Available from : http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guideline/Disinfection_Nov_2008.pdf
12. Grimont, F & Grimont, P.A.D.. *The Genus Enterobacter*. In: *Prokaryotes*. (2006). 6:197–214

Lampiran. TABEL

Tabel 4.1. Hasil uji T berpasangan terhadap kelompok sebelum desinfeksi dan setelah desinfeksi

Tabel 4.2. Perbandingan jumlah koloni bakteri (CFU/g) sebelum dan setelah desinfeksi

Spesies Bakteri	Sebelum Desinfeksi	Setelah Desinfeksi
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2
<i>CoNS</i>	10	4
<i>Pseudomonas sp.</i>	28	19
<i>Enterobacter intermedium</i>	33	17
<i>E coli</i>	5	2
<i>Aeromonas hydrophila</i>	6	4
<i>Vibrio vulnificus</i>	16	9
<i>Klebsiella pneumonia</i>	4	2
<i>Streptococcus sp.</i>	3	0
<i>Serratia fonticola</i>	4	1
<i>Enterobacter sp.</i>	9	4
Total	123	64

Tabel 4.3. Jumlah bakteri (10³ CFU/g) tiap laboratorium sebelum dan sesudah desinfeksi

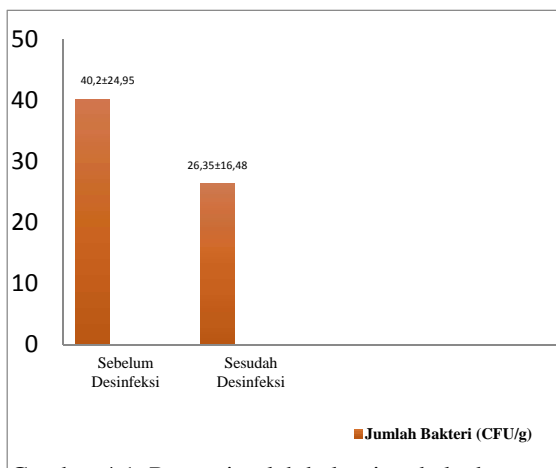
Laboratorium Biomedis	Sebelum Desinfeksi	Sesudah Desinfeksi	Jumlah bakteri
<i>Anatomy Laboratory</i>	167 (20,77%)	140 (26,56%)	27 (16,16%)
<i>Dry Laboratory</i>	148 (18,42%)	148 (28,08%)	0 (0 %)
<i>West Side Laboratory</i>	301 (37,43%)	204 (38,72%)	97 (32,22%)
<i>East Side Laboratory</i>	188 (23,38%)	35 (6,64%)	153 (81,38%)
Total	804 (100%)	527 (100%)	277 (34,45%)

Gambar 4.2. Persentase jumlah bakteri (10^3 CFU/g) sebelum desinfeksi

DAFTAR SATUAN

1. CFU/g = *Colony Forming Unit*/Gram

GAMBAR



Gambar 4.1. Rerata jumlah bakteri pada kedua kelompok. Jumlah bakteri sebelum desinfeksi lebih tinggi dibandingkan setelah desinfeksi.

