

Kualitas Bakteri Udara Ruang Operasi Rumah Sakit di Wilayah Kota Jayapura

Sahli, Indra Taufik; Kurniawan, Fajar Bakti; Setiani, Dwi; Asrianto, Asrianto; Hartati, Risda

Indra Taufik Sahli

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jayapura, Indonesia

Fajar Bakti Kurniawan

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jayapura, Indonesia

Dwi Setiani

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jayapura, Indonesia

Asrianto

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jayapura, Indonesia

Risda Hartati

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jayapura, Indonesia

Health Information: Jurnal Penelitian

Poltekkes Kemenkes Kendari, Indonesia

ISSN: 2085-0840

ISSN-e: 2622-5905

Periodicity: Bianual

vol. 13, no. 2, 2021

jurnaldanhakcipta@poltekkes-kdi.ac.id

Abstrak: Bakteri udara merupakan masalah klasik di Rumah Sakit yang seringkali mempengaruhi kesehatan manusia. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif, metode observasi laboratorium untuk mengetahui kualitas bakteri pada udara di ruang operasi RS Abepura dan RS Dian Harapan Kota Jayapura. Penentuan jumlah sampel menggunakan metode total sampling. Setiap ruang diambil satu kali yaitu pada pagi hari dengan 2 titik pengambilan sampel. Tahapan penelitian ini di mulai dengan meletakkan cawan petri yang berisi media PCA dan menghitung jumlah total angka kuman diruang operasi Rumah Sakit Abepura dan RS Dian Harapan. Hasil penelitian di RS Abepura indeks angka kuman pada ruang OK 1 sebesar 13 CFU/M³, OK2 sebesar 4 CFU/M³, OK 3 sebesar 1,3 CFU/M³ dan ruang OK 4 sebesar 0 CFU/M³. Hasil penelitian di RS Dian Harapan pada ruang OK 1 sebesar 4 CFU/M³, OK2 = 0 CFU/M³, OK 3 sebesar 6,5 CFU/M³ dan ruang OK 4 sebesar 11,7 CFU/M³. Kesimpulannya bahwa semua ruang operasi di RSUD Abepura dan RS Dian Harapan masih memenuhi syarat sesuai dengan baku mutu Permenkes no. 7 tahun 2019.

Kata kunci: Bakteri Udara, Ruang Operasi, Rumah Sakit

Abstract: Airborne bacteria are a classic problem in hospitals that often affect human health. This study is a descriptive study that uses laboratory observation methods to determine the quality of bacteria in the air in the operating room of Abepura Hospital and Dian Harapan Hospital, Jayapura City. Determination of the number of samples using the total sampling method. Each room is taken once, namely in the morning with 2 sampling points. The stages of this research were started by placing a petri dish containing PCA media and counting the total number of microorganisms in the operating room at Abepura Hospital and Dian Harapan Hospital. The results of research at Abepura Hospital, the microorganism number index in OK 1 room was 13

CFU/M³, OK2 was 4 CFU/M³, OK 3 was 1.3 CFU/M³ and OK room 4 was 0 CFU/M³. The results of research at Dian Harapan Hospital, the microorganism number index in the OK 1 room was 4 CFU / M³, OK2 = 0 CFU / M³, OK 3 was 6.5 CFU / M³ and the OK 4 room was 11.7 CFU/M³. The conclusion is that all operating rooms both in Abepura Hospital and Dian Harapan Hospital still meet the requirements by the Permenkes no. 7 of 2019.

Keyword: Airborne Bacteria, Operating Room, Hospital

PENDAHULUAN

Rumah sakit (RS) adalah lokasi pelayanan kesehatan, atau lokasi bertemunya orang sakit juga orang sehat, sebagai akibatnya memungkinkan terjadinya penularan penyakit dan bisa mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Wulandari and Wahyudin 2018).

Kualitas udara dalam ruangan merupakan masalah yang mempengaruhi kesehatan manusia, sehingga perlu mendapat perhatian (Jayanti dkk, 2016). Bakteri udara yang terdapat pada ruangan merupakan diantara penyebab penyakit infeksi yang disebut infeksi rumah sakit atau infeksi nosokomial (Sukmawaty dkk, 2017). Infeksi nosokomial adalah infeksi terjadi pada pasien 3 x 24 jam kemudian (Wismana 2016). Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang didapat selama perawatan di rumah sakit, yang tidak ada atau tidak dalam masa inkubasi saat masuk ke rumah sakit, Infeksi yang terjadi lebih dari 48 jam setelah masuk rumah sakit (WHO, 2002). Prevalensi infeksi nosokomial di negara maju bervariasi antara 3,5% dan 12%. Prevalensi rata-rata di negara-negara Eropa sebesar 7,1%. Sedangkan prevalensi infeksi nosokomial di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah bervariasi antara 5,7% dan 19,1% (WHO)

Beberapa penyakit yang sering terjadi akibat infeksi rumah sakit antara lain infeksi luka operasi. Infeksi nosokomial adalah infeksi yang disebabkan mikroba yang selama proses perawatan di Rumah Sakit. Infeksi nosokomial umumnya didapat oleh pasien, tetapi juga oleh pengunjung, karyawan, pekerja, sukarelawan, vendor, dan petugas pengiriman (TU dkk, 2015).

Infeksi nosokomial dapat juga disebabkan oleh virus. COVID-19 adalah virus jenis baru dari coronavirus yang telah menyebabkan pandemi global. Penyakit ini sangat menular, dan semua orang rentan terhadap penyakit ini (Jabarpour et al. 2021). Pertumbuhan dan sebaran kasus COVID-19 yang luar biasa dapat menyebabkan rumah sakit mengalami masalah baru terkait penularan COVID-19 secara nosokomial (Asmarawati et al. 2020). Namun Penerapan protokol pengendalian infeksi yang tepat selama wabah COVID-19 dapat menurunkan angka infeksi nosocomial (Jabarpour et al. 2021). dan meminimalkan risiko

penyebaran nosokomial COVID-19 pada pasien yang dirawat di rumah sakit (Rhee et al. 2020)

Beberapa rumah sakit atau fasilitas kesehatan memiliki strategi tersendiri untuk mencegah penularan intra rumah sakit dan terbukti berhasil menurunkan penularan nosokomial COVID-19. Prinsip-prinsip pencegahan penularan nosokomial yang dilakukan di rumah sakit ini meliputi penerapan praktik pencegahan dan pengendalian infeksi yang ketat, rekayasa pengendalian seperti penataan ulang ventilasi udara, pemisahan kasus yang berisiko tinggi, pengaturan alur kerja, proses dekontaminasi, pengaturan pemasangan dan pelepasan APD, surveilans petugas kesehatan serta pelatihan dan pendidikan kepada petugas Kesehatan (Asmarawati et al. 2020)

Infeksi nosokomial sangat mungkin dapat terjadi di setiap ruangan, termasuk kamar operasi. Kamar operasi merupakan area rumah sakit yang tergolong memiliki risiko infeksi nosokomial yang sangat tinggi. Akibat buruknya kualitas udara di dalam ruangan, dapat terjadi infeksi nosokomial. Menurut (Permenkes No 7 tahun 2019) tentang kesehatan lingkungan pada rumah sakit, indeks jumlah bakteri ruang operasi kosong sebesar 35 CFU/m³,. Kualitas bakteri di udara dalam ruangan di rumah sakit tidak boleh melebihi nilai standar ini.

Hasil penelitian (Nugraha and Suparmin 2016), jumlah bakteri di udara kamar operasi RS Wijayakusuma Purwokerto di kamar operasi 1 adalah 4.886,6 CFU/m³, rata-rata jumlah bakteri OK 2 adalah 148.683,4 CFU/m³. Hasil tersebut masih diatas nilai standar yang diperbolehkan yaitu 10 CFU/m³.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kelimpahan bakteri udara di ruang operasi RS Abepura dan RS Dian Harapan tahun 2020.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan observasional laboratorium. Penelitian ini di lakukan pada bulan Oktober tahun 2020. Tempat pengambilan sampel di ruang operasi RS Abepura dan RS Dian Harapan di kota Jayapura. Pemeriksaan mikrobiologis di lakukan di laboratorium Poltekkes Kemenkes Jayapura. Populasi penelitian ini adalah seluruh kamar operasi RS Abepura dan RS Dian Harapan, masing-masing dengan 4 kamar operasi. Sampel dalam penelitian ini adalah total populasi yaitu di RS Abepura dan RS Dian Harapan, setiap ruang operasi diambil sebanyak 2 titik pengambilan pada pagi hari. Sehingga jumlah total sampel di RS Abepura dan RS Dian Harapan sebanyak 16 titik pengambilan sampel.

Pengambilan sampel bakteri udara ruang operasi di RS sesuai hasil (Kepmenkes RI No 1335/MENKES/SK/X/2002, 2002) oleh Menteri Kesehatan

tentang pengukuran kualitas udara ruang rumah sakit dan standar operasi pengambilan sampel, Pengambilan sampel mikroba udara ruang operasi dilakukan sebelum operasi (ruangan siap digunakan). Pengambilan sampel dilakukan satu kali pada pagi hari dengan meletakkan media Plate Count Agar (PCA) di atas tempat tidur dan di meja disetiap ruang operasi RS. Media PCA merupakan media universal yang dapat digunakan untuk menumbuhkan berbagai jenis mikroorganisme. Bakteri yang dapat tumbuh pada media PCA antara lain *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Lactobacillus casei* (Himedia 2018; Microbiology 2011).

HASIL

Dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai bakteri udara yang di Rumah Sakit Abepura dan Rumah Sakit Dian Harapan pada ruang operasi di peroleh hasil seperti pada tabel 1 dan tabel 2. Ruang operasi yang tempat penelitian di RSUD Abepura adalah 4 ruangan yaitu OK1, OK2, OK3 dan OK4 dengan masing-masing ruang operasi diambil 2 titik pengambilan sampel. Sedangkan di RS Dian Harapan mempunyai ruang operasi dengan jumlah yang sama yaitu sebanyak 4 ruangan yaitu OK1, OK2, OK3 dan OK4 dengan masing-masing ruang operasi diambil 2 titik pengambilan sampel.

Tabel 1. Jumlah Bakteri Udara Ruang Operasi di RSUD Abepura

| Ruang | Pengambilan sampel jam 09.30 | | |
|------------------------|---------------------------------|---|--|
| | Jumlah Koloni | Indeks angka kuman (CFU/m ³) | Rata- rata (CFU/m ³) |
| Ruang OK 1 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 10 0 | 26 0 | 13 |
| Titik pengambilan 2 | | | |
| Ruang OK 2 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 2 1 | 5,4 2,6 | 4 |
| Titik pengambilan 2 | | | |
| Ruang OK 3 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 1 0 | 2,6 0 | 1,3 |
| Titik pengambilan 2 | | | |
| Ruang OK 4 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 0 0 | 0 0 | 0 |
| Titik pengambilan 2 | | | |

Hasil pengamatan tabel 1 Menunjukkan, indeks angka kuman yang paling rendah terdapat pada ruang OK 4 sebesar 0 CFU/m³. Sedangkan indeks angka kuman tertinggi terdapat pada ruang OK 1 sebesar 13 CFU//m³. Hasil tersebut menunjukkan jumlah koloni bakteri yang tumbuh dalam satu cawan petri. Sedangkan indeks angka kuman menunjukkan jumlah kuman (CFU/m³).

Tabel 2. Jumlah Bakteri Udara Ruang Operasi di RS Dian Harapan

| Ruang | Pengambilan sampel jam 10.30 | | |
|---------------------|---------------------------------|---|--|
| | Jumlah Koloni | Indeks angka kuman (CFU/m ³) | Rata- rata (CFU/m ³) |
| Ruang OK 1 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 1 | 2,6 | 4 |
| Titik pengambilan 2 | 2 | 5,4 | |
| Ruang OK 2 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 0 | 0 | 0 |
| Titik pengambilan 2 | 0 | 0 | |
| Ruang OK 3 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 1 | 2,6 | 6,5 |
| Titik pengambilan 2 | 3 | 7,8 | |
| Ruang OK 4 | | | |
| Titik pengambilan 1 | 5 | 13 | 11,7 |
| Titik pengambilan 2 | 4 | 10,4 | |

Hasil penelitian pada tabel 2. Menunjukkan bahwa indeks angka kuman yang paling rendah terdapat pada ruang OK 2 sebesar 0 CFU/m³. Sedangkan indeks angka kuman tertinggi terdapat pada ruang OK 4 sebesar 11,7 CFU//m³.

Tabel 3. Uji beda (T test) jumlah bakteri udara antar ruang operasi di RSUD Abepura dan RS Dian Harapan

| RS | N | Mean | Std Deviation | P |
|--------------------|---|------|------------------|------|
| RSUD Abepura | 4 | 4,58 | 8,87 | 0,80 |
| RS Dian Harapan | 4 | 5,55 | 8,81 | |

uji T hasil penelitian pada tabel 3, diperoleh nilai $p=0,879$. Hal tersebut berarti tidak ada perbedaan jumlah koloni bakteri di ruang OK RSUD Abepura dengan ruang OK RS Dian Harapan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel 1. Menunjukkan bahwa indeks angka kuman yang paling rendah terdapat pada ruang OK 4 sebesar 0 CFU/m³ yang artinya tidak ada pertumbuhan mikroba pada cawan petri setelah diinkubasi. Hal ini menandakan bahwa ruang OK 4 steril. Sedangkan indeks angka kuman pada ruang OK 1, OK2 dan OK 3 terdapat pertumbuhan bakteri dengan jumlah yang bervariasi mulai dari 1,3 CFU/m³ sampai 13 CFU//m³. Hasil indeks angka kuman pada ruang OK 1, OK 2, dan OK 3 masih memenuhi syarat jika dibandingkan dengan standar baku mutu Permenkes no. 7 tahun 2019 tentang kesehatan lingkungan Rumah Sakit dimana indeks angka kuman ruang operasi kosong adalah sebesar 35 CFU/m³. Hasil indeks angka kuman yang rendah dapat disebabkan karena pada saat penelitian dilakukan, ruang operasi sedang kosong tidak ada pasien, sehingga tidak ada kontaminasi dari tindakan operasi dan pergerakan manusia di dalam ruang operasi RSUD Abepura.

Hasil penelitian pada tabel 2. Menunjukkan bahwa indeks angka kuman yang paling rendah terdapat pada ruang OK 2 sebesar 0 CFU/m³ yang artinya tidak ada pertumbuhan mikroba pada cawan petri setelah diinkubasi (ruangan OK 2 steril). Sedangkan indeks angka kuman yang paling tinggi terdapat pada ruang OK 4 sebesar 11,7 CFU//m³. Hal ini diduga disebabkan karena sebelum pengambilan sampel bakteri udara ruang OK 4 digunakan untuk melakukan operasi sehingga mempengaruhi indeks angka kuman udara ruangan. Hasil indeks angka kuman pada 4 ruangan penelitian masih memenuhi syarat jika dibandingkan dengan standar baku mutu Permenkes no. 7 tahun 2019 tentang kesehatan lingkungan Rumah Sakit dimana indeks angka kuman ruang operasi kosong adalah sebesar 35 CFU/m³.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan (Nugraha and Suparmin 2016) tentang studi angka kuman udara diruang operasi Rumah Sakit Wijayakusuma Purwokerto tahun 2016 didapatkan rerata angka kuman tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 untuk ruang operasi sebesar 10 CFU/M³. Penelitian (Wismana 2016) didapatkan angka kuman pada ruang OK 1 sebesar 12 CFU/m³ pada pengambilan pertama pukul 07.15 dan hasil pengambilan kedua sebesar 107 CFU/m³ diambil pukul 11.30 WIB. Sedangkan di kamar operasi 4 pada pengambilan sampel pukul 07.45 WIB adalah 16 CFU/m³ dan pengambilan pukul 12.07 WIB adalah 188 CFU/m³.

Hasil penelitian (Abdullah and Hakim 2011) menunjukkan kontribusi terbesar dari faktor lingkungan yang mempengaruhi indeks jumlah bakteri adalah kepadatan hunian, diikuti oleh kelembaban, cahaya dan suhu lingkungan. Menurut (Berliana 2016) kontaminasi udara ruangan dapat

disebabkan oleh kontaminan secara fisik, kimia dan mikrobiologi. Polutan tak kasat mata seperti bakteri, jamur, dan virus merupakan sumber infeksi bagi semua orang di dalam ruangan. Sumber pencemar yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan antara lain: 1). menggunakan pendingin ruangan (air conditioner) sebagai pengganti penghawaan alami, namun AC akan menjadi tempat mikroorganisme bila jarang dibersihkan. 2). Metoda dan jumlah berapa kali ruangan dibersihkan. 3). Peningkatan jumlah dan jenis mikroorganisme dipengaruhi oleh jumlah kepadatan orang dalam ruangan. 4). Temperatur dan 5). Kelembaban.

Untuk menjaga kualitas udara di ruang operasi rumah sakit, diperlukan ventilasi dengan kualitas filter yang baik. Filter yang lengkap dan sesuai standar terdiri atas pra-filter, filter perantara dan filter HEPA. Setiap filter memiliki kapasitas penyaringan yang berbeda (Sentosa and Hapsari 2019). Penggunaan filter HEPA untuk menahan patogen yang terbawa lewat udara. Peran utama filter HEPA adalah untuk menghilangkan berbagai mikroorganisme dari udara dan untuk mencegah pelepasannya ke area yang tidak terkendali (Mittal et al. 2011). Filter HEPA merupakan alat yang dapat menfilter partikel dengan 0,3 μm hingga 5 μm dengan efisiensi filter sebesar 99,97%. Untuk melindungi filter HEPA dari partikel yang lebih besar 5 μm yang dapat menyebabkan kerusakan pada filter HEPA, umumnya udara akan dilalui terlebih dahulu ke filter yang memiliki efisiensi lebih rendah (pre-filter dan medium filter) (Parman, Wirawan, and Rachmanto 2015).

Mikroorganisme dapat ditularkan ke manusia melalui mekanisme tertentu, seperti angin, tetesan air, droplet saat berbicara dan bernyanyi, terpapar dengan tanah yang mengandung mikroba (Abdullah and Hakim 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Ruang operasi Rumah Sakit Abepura dan Rumah Sakit Dian Harapan masih memenuhi syarat baku mutu Permenkes no. 7 tahun 2019 dan Tidak ada perbedaan kualitas bakteri udara antara ruang operasi di Rumah Sakit Abepura dengan Rumah Sakit Dian Harapan.

REFERENSI

- Abdullah, M. Tahir, and Buraerah Abdul Hakim. 2011. "Lingkungan Fisik Dan Angka Kuman Udara Ruangan Di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan." *Kesmas: National Public Health Journal* 5(5): 206–11.
- Asmarawati, T. P., M. V. Arfijanto, U. Hadi, and Muhammad Miftahussurur. 2020. "Healthcare Associated COVID-19 Transmission: Strategies to Prevent." *New Armenian Medical Journal* 14(4): 29–36.
- Berliana. 2016. "Analisa Bakteri Udara Sebagai Upaya Pemantauan Dan Pencegahan Infeksi Nosokomial Di Rumah Sakit." *Jurnal Husada Mahakam* IV(3): 141–50.

<https://docplayer.info/71946398-Analisa-bakteri-udara-sebagai-upaya-pemantauan-dan-pencegahan-infeksi-nosokomial-di-rumah-sakit.html>.

Himedia. 2018. "Plate Count Agar (Standard Methods Agar)." : 5–7.

Jabarpour, Maryam, Dehghan M, Afsharipour G, Abaee E. H, Parvin Mangolian Shahrababaki P. M., Ahmadinejad M, et al. 2021. "The Impact of COVID-19 Outbreak on Nosocomial Infection Rate: A Case of Iran." *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology* 2021

Jayanti, Lisa, Syamsuar Manyullei, and Emmi Bujawati. 2016. "Kesehatan Lingkungan Udara Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Syekh Yusuf Kabupaten Gowa." *Higiene* 2(1): ISSN : 2443-1141.

Kepmenkes RI No 1335/MENKES/SK/X/2002. 2002. "Standar Operasional Pengambilan Dan Pengukuran Sampel Udara Ruangan Rumah Sakit." : 126–34.

Microbiology, Scharlau. 2011. "PLATE COUNT AGAR (PCA)." : 1–2.

Mittal, Himanshu; Parks, Simon R; Pottage, Thomas; Walker, James T; Bennett, Allan M. 2011. "Survival of Microorganisms on HEPA Filters." *Applied Biosafety* 16(3): 163–66.

Nugraha, Handika Rizki, and Suparmin. 2016. "Studi Angka Kuman Udara Di Ruang Operasi Rumah Sakit Wijayakusuma Purwokerto Tahun 2016." *Buletin Keslingmas* 36(3): 210–12.

Parman, Made Wirawan, and Tri Rachmanto. 2015. "Simulasi Ruang Operasi Untuk Memperoleh Kondisi Optimum Dengan Computational Fluid Dynamic (CFD)." *Jurnal Tugas Akhir (TA) Teknik Mesin FT-UNRAM*: 1–15.

Permenkes No 7 tahun 2019. 2019. "Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit." <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.

Rhee, Chanu, Baker, E; Vaidya V; Tucker R; Resnick A; Charles A. Morris C. A; Klompas M. 2020. "Incidence of Nosocomial COVID-19 in Patients Hospitalized at a Large US Academic Medical Center." *JAMA Network Open* 3(9): 1–9.

Sentosa, Rizki Akbar, and Rebriarina Hapsari. 2019. "Jumlah Dan Pola Bakteri Udara Pre Dan Post Pembersihan : Studi Observasional Di Ruang Operasi Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang." *Jurnal Kedokteran Diponegoro* 8(2): 811–22.

Sukmawaty, Eka, Syamsuar Manyullei, and Venny Dwi Cahyani. 2017. "Kualitas Bakteriologis Udara Dalam Ruang Perawatan VIP Anak RSUD H. Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar." *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life Gowa*: 38–43.

TU, Soleha, Rukmono P, and Hikmatyar G. 2015. "Air Microbiological Quality from Neonatal Intensive Care Unit (NICU) General Hospital of Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung."

Majority 4(7): 143–48.

WHO. 2002. *Prevention of Hospital-Acquired Infections*. 2nd Editio. eds. G. Duce, J. Fabry, and L. Nicolle. World Health Organization.

— — —. “World Health Organization Patient Safety.”

Wismana, Wawan Supra. 2016. “Gambaran Kualitas Mikrobiologi Udara Kamar Operasi Dan Keluhan Kesehatan.” *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 8(2): 219–28.

Wulandari, Kusri, and Dindin Wahyudin. 2018. *Kementerian Kesehatan Sanitasi Rumah Sakit*. Jakarta.