PENCEGAHAN INFEKSI DAERAH OPERASI (IDO): PENENTUAN WAKTU PELAKSANAAN STERILISASI RUTIN KAMAR OPERASI

Surgical Site Infection (SSI) Prevention: Determination of Time for Operating Theatre Routine Sterilization

Briliana Nur Rohima[1]*, Anton Jaswadi[2]
[1]Prodi D4 Teknik Laboratorium Medis Universitas Áisyiyah Yogyakarta dan Instalasi Laboratorium, Rumah Sakit Mata "Dr. YAP" Yogyakarta;
[2]Instalasi Kesehatan Lingkungan dan Laundri, Rumah Sakit Mata "Dr. YAP" Yogyakarta;
*lianrohima@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Kontaminasi yang ditunjukkan dengan angka kuman udara di kamar operasi merupakan faktor risiko utama yang menyebabkan infeksi daerah operasi (IDO) dan infeksi nosokomial lainnya.
Tujuan penelitian: Menentukan kapan dilakukan sterilisasi rutin setelah renovasi kamar operasi dengan menganalisis angka kuman udara.
Metode: Penelitian ini merupakan *cross sectional*, membandingkan angka kuman udara pada kamar operasi dengan sistem HVAC (*heating, ventilation and air conditioning*) dengan atau tanpa *heater*, yang analisis secara diskriptif menggunakan STATA14. Angka kuman udara diperiksa secara serial tiap dua minggu oleh Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi, Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.
Hasil: Kamar operasi 1, 2, 3, dan 5 direnovasi sehingga memiliki sistem HVAC dengan *heater*. Uji beda angka kuman udara kamar operasi HVAC dengan *heater* vs tanpa *heater* lebih rendah signifikan dan berada dalam baku mutu (4 (0-28) vs 56 (0-140), p= 0,006). Standar baku mutu parameter mikrobiologi udara dalam Peraturan Menteri Kesehatan no. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit menyatakan bahwa angka kuman udara maksimum di kamar operasi adalah 35 cfu/m^3. Kamar operasi harus selalu memperhatikan baku mutu ini untuk pencegahan dan pengendalian infeksi.
Simpulan: Kamar operasi dengan sistem HVAC tanpa *heater* harus dilakukan sterilisasi rutin setiap dua minggu. Sedangkan kamar operasi dengan HVAC dan *heater* tidak perlu dilakukan sterilisasi rutin.

Kata Kunci: angka kuman udara, infeksi daerah operasi (IDO), kamar operasi, sterilisasi ruangan, HVAC

ABSTRACT

***Background**: Contamination indicated by air microbiological concentration in the operating theatre is a major risk factor for causing surgical site infection (SSI) and other nosocomial infections.*
***Research purpose**: The propose of this study was to determine when to perform routine sterilization after renovation of the operating theatres by analyzing air microbiological concentrations.*
***Methods**: This research was a cross sectional study, comparing air microbiological concentrations between HVAC (heating, ventilation and air conditioning) system with or without heater, that were analyzed descriptively using STATA14. The concentrations of air microbiology were checked every two weeks by the Center for Health and Calibration Laboratory, Yogyakarta Health Office.*
***Results**: The operating theatre 1, 2, 3, and 5 were renovated so that they have an HVAC system with heater. The test for the difference in the air microbiological concentration in the HVAC operating room with heater vs without heater was significantly lower and within the quality standard (4 (0-28) vs 56 (0-140), p= 0,006). Quality standard for maximum air microbiological concentration in the operating theatre according to the Minister of Health Regulation no.7/2019 about Hospital Environmental Health is 35 CFU/m3. The operating theatre has to pay attention to these quality standards for infection prevention and control program.*
***Conclusion**: Operating theatre with HVAC system without heater must be routinely sterilized every two weeks. Meanwhile, operating theatre with HVAC and heater do not need routine sterilization.*

***Keywords**: air microbiological concentration, surgical site infection (SSI), operating theatre, room sterilization, HVAC*

PENDAHULUAN

Infeksi Daerah Operasi (IDO) yang merupakan infeksi nosokomial atau *Health Care Associated Infections* (HAIs), merupakan salah satu komplikasi tindakan operasi yang sangat mengganggu, baik dari sisi pasien maupun dokter dan rumah sakit sebagai penyedia layanan kesehatan. Kejadian IDO secara global bervariasi, dengan kejadian yang lebih tinggi di negara pendapatan rendah – menengah dan Asia Tenggara dibandingkan di Amerika Serikat, Eropa dan Australia(Asia Pacific Society of Infection Control, 2018). *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa IDO terjadi 2-5% dari 27 juta pasien yang dioperasi setiap tahun dan merupakan 25% dari keseluruhan infeksi nosokomial. Kejadian IDO di beberapa rumah sakit pusat pendidikan di Indonesia tanpa membedakan jenis operasi adalah RSUP dr. Pringadi Medan tahun 2006 (12%), RSUP dr. Sardjito tahun 2007 (5,9%), dan RSUP Adam Malik (5,6%) (Nirbita, R and Listiowati, 2017). Infeksi daerah operasi (IDO) merupakan salah

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

satu penyebab morbiditas, mortalitas, peningkatan lama rawat, biaya, maupun tuntutan pasien, salah satunya pada operasi orbital (Nirbita, R and Listiowati, 2017).

Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Yogyakarta telah memberikan pelayanan kesehatan mata selama 98 tahun, termasuk operasi orbital. Setiap tahunnya, RS Mata "Dr. Yap" Yogyakarta melakukan operasi lebih dari 1500 pasien setiap tahunnya, bertujuan meningkatkan taraf hidup dengan membantu mengembalikan penglihatan. Sehingga pencegahan dan pengendalian infeksi daerah operasi harus dilakukan.

Infeksi daerah operasi (IDO) adalah infeksi yang terjadi baik ditinjau dari insisi ataupun organ/ruang yang terjadi dalam 30 hari setelah operasi atau dalam waktu 1 tahun apabila terdapat implant (Hidayat *et al.*, 2020). Pada operasi katarak yang memasukkan *intraocular lens* (IOL), maka *monitoring* terjadinya IDO dilakukan hingga 1 tahun setelah implantasi. De Keizer *et al* (2018) mengikuti 608 pasien yang menjalani operasi mata sejak 2009 – 2013 dan sebanyak 5 orang mengalami operasi endoftalmitis.

Infeksi daerah operasi (IDO) dapat dicegah dan berkaitan dengan aspek keselamatan pasien. *Asia Pacific Society of Infection Control* dalam pencegahan IDO menyatakan bahwa faktor risiko IDO mencakup faktor risiko pra-operasi, peri dan intra-operasi serta pascaoperasi. Angka kuman kamar operasi merupakan faktor risiko peri-operasi dalam faktor risiko fasilitas (Asia Pacific Society of Infection Control, 2018). Walaupun infeksi nosokomial dapat terjadi karena banyak faktor, kontaminasi bakteri *airborne* di kamar operasi merupakan sumber utama infeksi mikroorganisme eksogen. Udara bukanlah media mikroorganisme untuk berkembang, tetapi merupakan substansi pembawa mikroorganisme dan menyebabkan infeksi (Tjempakasari, Naura and Sudiro, 2020). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit menyatakan bahwa standar baku mutu konsentrasi maksimal angka kuman udara ruang operasi kosong adalah 35 CFU/m^3 (Kementerian Kesehatan, 2019).

Pada tahun 2020, telah dilakukan renovasi kamar operasi RS Mata "Dr. Yap" Yogyakarta sesuai dengan Undang-Undang No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit dan Komisi Akreditasi Rumah Sakit (KARS) pokja Pelayanan Anestesi dan Bedah (PAB) untuk meningkatkan fungsi, kenyamanan dan kemudahan dalam pemberian pelayanan serta perlindungan dan keselamatan bagi semua orang (Dewan Perwakilan Rakyat, 2009; Komisi Akreditasi Rumah Sakit, 2018). Renovasi kamar operasi dilakukan pembaharuan HVAC (*Heating Ventilating Air Conditioning*) pada kamar operasi 1, 2, 3, 4, 5 serta penambahan *heater* pada kamar operasi 1, 2, 3, dan 5. Sterilisasi kamar operasi dilakukan setiap 2 minggu dengan menggunakan *germicide* untuk menjaga angka kuman tetap dalam rentang di bawah baku mutu yang ditetapkan. Setelah renovasi sesuai standar, maka perlu dilakukan evaluasi mengenai kapan dilakukan sterilisasi ruang kamar operasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kapan dilakukan sterilisasi rutin setelah renovasi kamar operasi dengan menganalisis angka kuman udara.

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

METODE

Penelitian ini merupakan *cross sectional*, membandingkan angka kuman udara yang analisis secara diskriptif. Angka kuman udara diambil di kamar operasi Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Yogyakarta yang telah di renovasi dengan pembaruan sistem HVAC (*Heating Ventilating Air Conditioning*). Kamar operasi 1, 2, 3, 5 direnovasi dengan penambahan *heater* pada HVAC, sedangkan kamar operasi 4 tanpa *heater*.

Pengambilan sampel angka kuman udara dilakukan pada Desember 2020 setelah renovasi dilakukan. Sampel untuk menghitung angka kuman udara diambil dengan alat pengumpul udara (*air sampler*) pada setiap kamar operasi dan dilakukan secara serial tiap dua minggu. Pengukuran angka kuman dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi, Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Data disajikan dalam tabel dan grafik. Data angka kuman udara dibagi menjadi 2 kelompok, kamar operasi HVAC dengan *heater* (kamar operasi 1,2,3,5) dibandingkan dengan kamar operasi HVAC tanpa *heater* (kamar operasi 4). Setelah uji normalitas data menggunakan Kolmogorov-Smirnov, data angka kuman udara dianalisis menggunakan regresi linier dan korelasi Spearman menggunakan STATA14. Telaah secara komprehensif dengan dibanngkan dengan baku mutu dilakukan untuk menentukan kapan dilakukan sterilisasi rutin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Angka kuman udara adalah parameter kualitas mikrobiologi udara yang diambil. Pengambilan sampel dilakukan secara serial setiap 2 minggu setelah kamar operasi siap digunakan ketika renovasi selesai. Sampel tidak dapat diambil pada kamar operasi 2 minggu ke-8 dan kamar operasi 5 minggu ke-2 karena ada pembenahan pada kamar operasi tersebut. Pada minggu ke-0, kamar operasi dilakukan sterilisasi dengan *dry mist* H_2O_2 sebelum diambil sampel angka kuman udara.

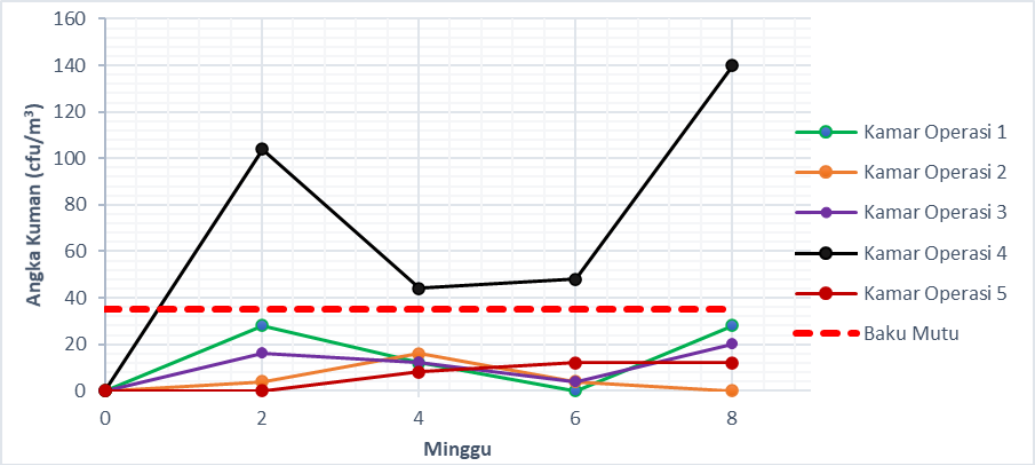
Tabel 1. Angka Kuman Udara Kamar Operasi

Kamar Operasi \ Minggu ke-	Angka Kuman Udara (CFU/m^3)				
	0	2	4	6	8
1	0	28	12	0	28
2	0	4	16	4	-
3	0	16	12	4	20
4	0	104	44	48	140
5	0	-	8	12	12

Kamar operasi dengan HVAC dan *heater* = kamar operasi 1, 2, 3 dan 5
Kamar operasi dengan HVAC tanpa *heater* = kamar operasi 4
Uji beda Mann Whitney angka kuman udara kamar operasi HVAC dengan *heater vs* tanpa *heater* = 4 (0-28) *vs* 56 (0-140), p= 0,0061

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

Angka kuman udara ditampilkan dalam tabel dan grafik angka kuman udara kamar operasi di bawah. Analisis dilakukan dalam 2 kelompok (HVAC dengan dan tanpa *heater*) walaupun analisis yang lebih mendalam dilihat setiap hasil angka kuman udara dengan batas baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit menyatakan bahwa standar baku mutu konsentrasi maksimal angka kuman udara ruang operasi kosong adalah 35 CFU/m^3.



Grafik 1. Angka Kuman Udara Kamar Operasi

Pada uji regresi linier dan uji korelasi Spearman, angka kuman udara kamar operasi yang memiliki sistem HVAC dengan *heater* memiliki persamaan linier y = 1,61x – 2,18, dengan korelasi lemah yang signifikan (r= 0,46; p= 0,03) terhadap minggu setelah dilakukan sterilisasi ruangan. Sementara itu, angka kuman udara kamar operasi yang memiliki sistem HVAC dengan *heater* secara statistik tidak signifikan (y = 30,12x + 31,53 (r= 0,46; p= 0,35)). Berdasarkan tabel dan grafik angka kuman udara kamar operasi, angka kuman udara kamar operasi dengan sistem HVAC dengan *heater* lebih rendah signifikan dibandingkan dengan angka kuman udara pada kamar operasi dengan sistem HVAC tanpa *heater*, yaitu 4 (0-28) *vs* 56 (0-140), p= 0,0061.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, angka kuman udara kamar operasi dengan HVAC dan *heater* selalu tercapai baku mutu sesuai ketentuan yang berlaku. Berbeda dari kamar operasi dengan HVAC tanpa *heater*, sejak awal hingga minggu ke-8 selalu di atas baku mutu. Batas baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit standar konsentrasi maksimal angka kuman udara ruang operasi kosong adalah 35 CFU/m^3. Angka kuman udara yang melebihi baku mutu menyebabkan resiko pasien terkena infeksi nosocomial (Sulistiyo, Suhartono and Dharminto, 2017).

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

Pada kondisi sistem ventilasi yang baik, koloni kuman udara yang diukur dalam angka kuman udara dipengaruhi jumlah personel dan aktivitas yang dilakukan di dalam ruang operasi. Disarankan jika kamar operasi melakukan aktivitas operasi yang kompleks ataupun operasi kotor, maka frekuensi pertukaran udara sebaiknya ditingkatkan. Sistem ventilasi udara pada kamar operasi yang baik serta prosedur yang memperhatikan pengendalian infeksi sangat penting untuk menurunkan angka kuman pada kamar operasi. Selain itu, jumlah angka kuman udara dipengaruihi jenis operasi, prosedur yang dilakukan, seberapa sering pintu kamar operasi dibuka, dan stadium operasi (Fu Shaw *et al.*, 2018).

Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Yogyakarta selalu berusaha mengikuti ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) Republik Indonesia No 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit. Dalam PMK ini disebutkan bahwa luas ruangan kamar operasi untuk ruang operasi minor ±36 m^2; sedangkan ruang operasi mayor/ khusus minimal 50 m^2. Ketentuan jumlah petugas dengan perhitungan 3 – 5 m^2/petugas. Sehingga untuk ruang operasi minor jumlah petugas maksimal 7 petugas sedangkan untuk ruang operasi mayor jumlah petugas maksimal 10 petugas (Kementerian Kesehatan, 2016).

Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Yogyakarta juga telah menerapkan sistem HVAC untuk kamar operasi. Namun, skala prioritas harus dilakukan ketika melakukan pembaruan sistem ventilasi ini. Pembaruan sistem HVAC yang ditambah dengan *heater* dilakukan pada kamar operasi 1, 2, 3, dan 5. Sementara pembaruan sistem HVAC tanpa penambahan *heater* dilakukan pada kamar operasi 4. Kamar operasi 1, 2, 3 dan 5 diperuntukkan operasi 'bersih', 'bersih dengan implan' ataupun 'bersih-terkontaminasi'(De Keizer *et al.*, 2019). Sementara itu, kamar operasi 4 dipergunakan untuk operasi 'kotor' dan 'kotor-terkontaminasi' (Agustina and Syahrul, 2017).

Kamar operasi merupakan bagian RS khusus, yang membutuhkan lingkungan yang konsentrasi mikroorganisme di udara terjaga sebagai faktor risiko IDO. Ventilasi di dalam kamar operasi harus dijaga agar tidak terjadi turbulensi, yang dihubungkan dengan peningkatan angka kuman udara. Udara dalam kamar operasi bisa mengandung mikroba, serat, debris kulit, droplet respirasi, sehingga mikroorganisme dapat berkoloni di permukaan. Sehingga, untuk menjaga agar angka kuman udara tetap berada dalam rentang baku mutu, perlu dilakukan pembersihan permukaan secara teratur (Fu Shaw *et al.*, 2018). Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Yogyakarta selalu melakukan pembersihan permukaan sebelum tindakan dimulai. Sterilisasi ruangan menggunakan dilakukan setiap 2 minggu sekali. Pada hasil penelitian di atas, angka kuman udara kamar operasi dengan HVAC dan *heater* masih dalam rentang baku mutu. Sehingga sterilisasi ruangan tidak lagi diperlukan tetapi pembersihan permukaan harus terus dilakukan.

Operasi 'kotor' adalah operasi luka akibat kecelakaan dan luka terbuka. Operasi kotor terkontaminasi yaitu terdapat luka trauma yang sudah lama dengan mempertahankan jaringan yang dilemahkan dan terdapat infeksi klinikal atau perforasi visceral (Agustina and Syahrul, 2017). Operasi 'kotor' dan 'kotor-terkontaminasi' dilakukan di kamar operasi 4 yang memiliki sistem HVAC tanpa

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

heater. Peningkatan angka kuman yang signifikan dalam 2 minggu dapat disebabkan karena prosedur operasi yang dilakukan di kamar operasi tersebut yang merupakan operasi 'kotor' dan 'kotor-terkontaminasi' (Fu Shaw *et al.*, 2018). Sehingga jika *heater* tidak dapat dipasang dalam jangka waktu dekat, maka pembersihan permukaan secara rutin setiap harinya dan sterilisasi ruangan setiap dua minggu harus terus dilakukan.

Sistem klasifikasi luka operasi yang membagi luka menjadi 'bersih', 'bersih-terkontaminasi', 'kotor', dan 'kotor-terkontaminasi' oleh CDC ini bertujuan untuk terlebih dahulu mengidentifikasi pasien yang berisiko IDO. Namun, pada pasien bedah ortopedik dan bedah plastik, sistem klasifikasi ini tidak sepenuhnya menunjukkan risiko terjadinya IDO. Terdapat faktor internal dari pasien (misalnya diabetes) yang menjadi faktor risiko terjadinya IDO menyatakan bahwa pada operasi mata 'bersih', 'bersih dengan implant' dan 'bersih-terkontaminasi' dapat terjadi IDO terutama pada pasien imunokompromis sehingga risiko terjadinya IDO sangat multifactorial (Mioton *et al.*, 2013; Onyekwelu *et al.*, 2017; De Keizer *et al.*, 2019).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian ini, kamar operasi dengan sistem HVAC tanpa *heater* harus dilakukan sterilisasi rutin setiap dua minggu. Sedangkan kamar operasi dengan HVAC dan *heater* tidak perlu dilakukan sterilisasi rutin.

Saran

Berdasarkan penelitian ini, pengecekan angka kuman udara kamar operasi dapat dilakukan kembali sesuai ketentuan yang berlaku, minimal 6 bulan 1 kali.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, E. and Syahrul, F. (2017) 'Pengaruh Prosedur Operasi Terhadap Kejadian Infeksi pada Pasien Operasi Bersih Terkontaminasi', *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(3), p. 351. doi: 10.20473/jbe.v5i32017.351-360.

Asia Pacific Society of Infection Control (2018) 'Pedoman APSIC untuk Pencegahan Infeksi Daerah Operasi', *APSIC*. doi: 10.1055/s-0036-1595287.

Dewan Perwakilan Rakyat (2009) 'Undang-Undang Republik Indonesia No 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit', p. 41.

Fu Shaw, L. *et al.* (2018) 'Factors influencing microbial colonies in the air of operating rooms', *BMC Infectious Diseases*. BMC Infectious Diseases, 18(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s12879-017-2928-1.

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

Hidayat, I. *et al.* (2020) 'Pengaruh Pencucian Luka Operasi Elektif Bedah Saraf Menggunakan Dilusi Povidone Iodine Dan Pemberian Madu Untuk Mencegah Infeksi Daerah Operasi Di RSUD Dr. Zainoel Abidin Tahun 2018', *Journal of Medical Science*, 1(1), pp. 8–13.

De Keizer, R. O. B. *et al.* (2019) 'Retrospective study in 608 cases on the rate of surgical site infections after orbital surgery without prophylactic systemic antibiotics', *British Journal of Ophthalmology*, 103(10), pp. 1466–1468. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-312232.

Kementerian Kesehatan (2016) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit', p. 221.

Kementerian Kesehatan (2019) 'Peraturan Menteri Kesehatan RI No 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit', p. 110.

Komisi Akreditasi Rumah Sakit (2018) *Penilaian Akreditasi Rumah Sakit SNARS ed. 1.1*. Jakarta.

Mioton, L. M. *et al.* (2013) 'The relationship between preoperative wound classification and postoperative infection: A multi-institutional analysis of 15,289 patients', *Archives of Plastic Surgery*, 40(5), pp. 522–529. doi: 10.5999/aps.2013.40.5.522.

Nirbita, A., R, E. M. and Listiowati, E. (2017) 'Pengaruh Faktor Risiko Infeksi Daerah Operasi (IDO) terhadap Kejadian Infeksi Daerah Operasi (IDO) pada Bedah Digestif di Sebuah Rumah Sakit Swasta', *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 11(2), pp. 93–98.

Onyekwelu, I. *et al.* (2017) 'Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient', *JAAOS: Global Research and Reviews*, 1(3), p. e022. doi: 10.5435/jaaosglobal-d-17-00022.

Sulistiyo, A. D., Suhartono and Dharminto (2017) 'Studi Tentang Angka Kuman Udara Di Ruang Operasi RSUD Tugurejo Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), pp. 451–460.

Tjempakasari, C. R., Naura, N. and Sudiro, T. M. (2020) 'Quality of Airborne Bacteria in Operating Theaters in Several Hospitals in Jakarta and Its Surrounding Areas in 2018-2019', *Microbiology Indonesia*, 14(4), pp. 140–148. doi: 10.5454/mi.14.4.3.

Copyright © 2022, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)