

GAMBARAN KUALITAS MIKROBIOLOGI UDARA KAMAR OPERASI DAN KELUHAN KESEHATAN

Description of Microbiological Air Quality in Operating Room and Health Complaint

Wawan Supra Wismana

Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
wawan.suprawismana@gmail.com

Abstrak: Rumah sakit merupakan tempat dengan kontaminasi cukup tinggi. Kamar operasi sebagai tempat pembedahan memerlukan kondisi steril. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran kualitas mikrobiologi udara kamar operasi, karakteristik karyawan dan keluhan kesehatan. Penelitian ini merupakan penelitian observasional menggunakan desain *cross sectional*. Pengumpulan data primer meliputi wawancara, observasi, dan pengukuran kualitas udara kamar operasi. Jumlah responden sebesar 20 karyawan. Data dianalisis secara deskriptif dengan tabulasi silang. Sumber pencemar udara ruang berasal dari obat anestesi dan desinfektan yang dirasakan karyawan sebesar 15,0%. Angka kuman udara belum memenuhi standar baku mutu, sedangkan suhu udara memenuhi standar baku mutu. Keluhan kesehatan paling banyak dirasakan adalah kulit kering dan kulit gatal. Keluhan kesehatan menurut sistem atau organ paling banyak dirasakan adalah iritasi kulit. Karakteristik karyawan yang terbanyak yaitu jenis kelamin perempuan (55,0%), umur ≥ 35 tahun (55,0%) masa kerja responden > 5 tahun (70,0%), lama jam kerja 7-8 jam (95,0%). Kecenderungan karyawan yang berada di kamar operasi 4 mengalami kulit kering dan kulit gatal di kamar operasi 1. Saran yang diberikan adalah penggunaan baju operasi berlengan panjang, pembuatan ruang antara di koridor luar, penghitungan pertukaran udara dan menjaga tekanan positif, pemeriksaan kesehatan berkala, dan penelitian lanjutan jenis mikroorganisme yang ditemukan.

Kata kunci: kualitas mikrobiologi udara, kamar operasi, keluhan kesehatan

Abstract: *The hospital is a place with a fairly high degree of contamination. Operating room requires sterile conditions. The objective of this study was to describe microbiological air quality, employee characteristics, and health complaint. This was an observational study with cross sectional approach. Primary data was collected by interviewing, observing, and measuring indoor air quality of operating room. The number of responden taken was 20 employees. Data collected were analyzed descriptively with cross tabulation. The sources of air pollutants come from the anesthesia medicines and disinfectants felt by employees (15.0%). The numbers of colony forming units on the air had exceeded the recommended standards, while the temperature were still within the recommended standards. The complaints experienced by employees were dry skin and itchy skin. The most of employees characteristics were women (55.0%), age ≥ 35 years (55.0%), duration employment > 5 years (70.0%), working hours 7-8 hours (95.0%). The tendency of employees experience dry skin in the operating room 4 and itchy skin in the operating room 1. It is suggested to use long sleeves surgical gown, to make space between the corridor outside, to measure air exchange and maintain positive pressure, to examine health monitoring periodically, and to conduct further research to identify the microorganisms.*

Keywords: *microbiological air quality, health complaint*

PENDAHULUAN

Udara dalam ruang (*indoor air*) adalah udara di dalam gedung yang terperangkap sedikitnya satu jam yang dihuni oleh manusia dengan status kesehatan yang bervariasi. Ruangan tersebut bisa sebagai kantor, sekolah, fasilitas transportasi, pusat perbelanjaan, rumah sakit, dan rumah hunian. Kualitas udara dalam ruang merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Mukono, 2014).

Menurut Buletin WHO (2000), di negara maju diperkirakan angka kematian per tahun karena

pencemaran udara dalam ruang rumah sebesar 67% di pedesaan dan sebesar 23% di perkotaan. Di negara berkembang angka kematian terkait dengan pencemaran udara dalam ruang rumah daerah perkotaan sebesar 9% dan di pedesaan sebesar 1% (Siswanto, 2014).

Pada tahun 1980 *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) di Amerika Serikat telah melakukan riset tentang faktor ruangan dalam gedung. Dalam riset tersebut diperoleh sebesar 52% dari gedung tersebut tidak berventilasi baik, 17% terkontaminasi dari dalam gedung, 11% terkontaminasi dari luar gedung,

5% terkontaminasi oleh bakteri atau *moulds*, 3% terkontaminasi oleh bahan gedung sendiri, dan 12% tidak diketahui permasalahannya.

Penelitian terhadap 350 karyawan dari 18 kantor di Jakarta selama 6 bulan (Juli-Desember 2008) menunjukkan penurunan kesehatan pekerja dalam ruangan akibat udara ruang tercemar radikal bebas (bahan kimia), berasal dari dalam dan luar ruang serta 50% orang yang bekerja dalam gedung perkantoran mengalami *Sick Building Syndrome* (Siswanto, 2014).

World Health Organization (WHO) mendefinisikan *Sick Building Syndrome* sebagai akibat dari kerja yang berkaitan dengan munculnya iritasi pada kulit dan membran mukosa dan gejala lainnya termasuk sakit kepala, kelelahan dan, kesulitan berkonsentrasi yang dikeluhkan oleh pekerja yang berada di gedung tersebut (Siswanto, 2014). Rumah sakit merupakan tempat dengan derajat kontaminasi yang cukup tinggi. Banyak kuman patogen yang berada dalam lingkungan yang terbawa masuk ke dalam rumah sakit dan tersebar melalui aktivitas di dalam rumah sakit (Depkes, 2002).

Penelitian Abdullah dan Hakim (2011), diperoleh hasil persentase kualitas lingkungan fisik yang tidak memenuhi syarat sebanding dengan persentase angka kuman yang tidak memenuhi syarat. Semakin tinggi proporsi kualitas lingkungan yang tidak memenuhi syarat, makin tinggi angka kuman yang tidak memenuhi syarat. Kontribusi terbesar faktor lingkungan fisik terhadap angka kuman adalah kepadatan hunian, disusul kelembapan, pencahayaan, dan suhu ruang.

Parameter individu yang diselidiki pada *Sick Building Syndrome* meliputi usia, gender, status kesehatan dan pekerjaan (Liddament, 1990). Perempuan memiliki kemungkinan lebih tinggi dan sensitif terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dibandingkan laki-laki menurut penelitian Ahmad (2011) dan Winarti (2003). *Sick Building Syndrome* signifikan dipengaruhi oleh kenaikan umur dan lama kerja menurut penelitian Ardian dan Sudarmaji (2014) serta Ahmad (2011).

Kualitas udara ruang yang kurang baik, selain dapat menyebabkan *Sick Building Syndrome*, dapat juga menyebabkan infeksi nosokomial. Sekitar 10–20% infeksi nosokomial dapat disebabkan kualitas udara ruang rumah sakit karena beberapa cara transmisi kuman penyebab infeksi dapat ditularkan melalui udara (Depkes, 2008). Parameter yang harus dipantau untuk mengukur mutu kualitas udara dalam ruang

rumah sakit antara lain kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi. Mengingat banyak terdapat mikroba dalam udara yang kita hirup maka mikroba yang terdapat di udara merupakan salah satu faktor penentu kualitas udara di rumah sakit dari segi mikrobiologi.

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang dialami oleh pasien selama dirawat di rumah sakit dan menunjukkan gejala infeksi baru setelah 72 jam pasien berada di rumah sakit serta infeksi itu tidak ditemukan atau diderita pada saat pasien masuk ke rumah sakit.

Infeksi nosokomial merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kesakitan di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Data WHO menunjukkan bahwa sekitar 8,7% dari 55 rumah sakit dari 14 negara yang berasal dari Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik menunjukkan adanya infeksi nosokomial di Asia Tenggara sebesar 10,0%. Infeksi nosokomial terus meningkat dari 1,0% di beberapa negara Eropa dan Amerika, sampai lebih dari 40,0% di Asia, Amerika Latin dan Afrika (Depkes, 2008).

Angka infeksi nosokomial terus meningkat sekitar 9,0% di rumah sakit seluruh dunia. Hasil *survey point* prevalensi dari 11 rumah sakit di DKI Jakarta yang dilakukan oleh Perdalim Jaya dan Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso Jakarta pada tahun 2003 didapatkan angka infeksi nosokomial untuk Infeksi Luka Operasi (ILO) 18,9% (Depkes RI, 2008).

Kamar operasi merupakan suatu unit khusus di rumah sakit yang berfungsi sebagai tempat untuk melakukan tindakan pembedahan yang membutuhkan kondisi steril dan kondisi khusus lainnya. Kontaminasi dapat terjadi pada udara, peralatan, perlengkapan, manusia, dan air. Ventilasi di rumah sakit hendaknya mendapat perhatian yang memadai. Bila menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembapan yang nyaman bagi pasien dan karyawan (Depkes RI, 2002). Buruknya ventilasi dapat juga terjadi jika sistem pemanasan atau *Heating, Ventilating and Air Conditioning* (HVAC) tidak efektif mendistribusikan udara dan menjadi sumber pencemaran udara dalam ruang serta dapat menyebabkan gangguan kesehatan maupun kenyamanan dalam bekerja (Siswanto, 2014).

Sesuai hasil studi pendahuluan pada karyawan kamar operasi RS Mata Undaan Surabaya, keluhan kesehatan yang dialami adalah

kulit kering (80,0%), hidung gatal (35,0%), bersin (30,0%) dan merasakan tenggorokan kering dan gatal (30,0%). Pihak rumah sakit secara rutin telah melakukan pemantauan kualitas mikrobiologi udara ruang 2 kali setiap tahunnya. Namun hasilnya masih belum memenuhi standar baku mutu untuk parameter angka kuman udara (*air count*).

Berdasarkan uraian pada latar belakang, tujuan penelitian ini adalah menggambarkan kualitas mikrobiologi udara kamar operasi dan keluhan kesehatan karyawan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Surabaya pada bulan Juni 2015 sampai Februari 2016.

Populasi penelitian adalah semua kamar operasi di RS Mata Undaan Surabaya dan semua karyawan yang bekerja di ruang tersebut. Sampel kamar operasi diambil secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa kegiatan operasi di kamar operasi 1 dan 4 lebih banyak dibandingkan dengan kamar operasi 2 dan 3. Rata-rata kegiatan operasi setiap minggu tahun 2015, di kamar operasi 1 sebanyak 47 operasi, kamar operasi 2 sebanyak 16 operasi, kamar operasi 3 sebanyak 38 operasi, dan kamar operasi 4 sebanyak 43 operasi. Sampel penelitian adalah total populasi sebanyak 20 responden yang memenuhi kriteria yaitu bekerja di ruangan tempat dilaksanakannya penelitian dan bersedia mengisi kuesioner saat dilaksanakannya penelitian.

Sampel kualitas udara yang diambil meliputi angka kuman udara dengan *microbiology air sampler* sebanyak 4 sampel yaitu 1 titik pengambilan sampel di tiap kamar operasi dengan 1 kali pengulangan dan suhu udara dengan *thermohygrometer* sebanyak 8 sampel yaitu 2 titik pengambilan sampel di tiap kamar operasi dengan 1 kali pengulangan.

Variabel dependen yaitu keluhan kesehatan yang dialami karyawan akibat paparan udara selama berada di kamar operasi. Variabel independen yaitu sumber pencemar udara kamar operasi, karakteristik karyawan meliputi jenis kelamin, umur, masa kerja, lama jam kerja dan kualitas mikrobiologi dan fisik udara kamar operasi. Pengumpulan data primer meliputi observasi kamar operasi dengan menggunakan

lembar observasi, pengukuran kualitas mikrobiologi udara meliputi angka kuman udara dan pengukuran kualitas fisik udara meliputi suhu udara.

Pengukuran angka kuman udara dilakukan oleh Laboratorium BBLK Surabaya menggunakan *microbiology air sampler* merk MERCK tipe MAS 100 NT. Koloni bakteri yang ditangkap oleh *microbiology air sampler*, kemudian dilakukan identifikasi bakteri meliputi *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp*, gram positif batang, gram positif coccus, gram negatif batang, dan *Acinetobacter sp*. Pengukuran kualitas fisik yaitu suhu udara menggunakan *thermohygrometer* merk Corona type GL-99. Sedangkan wawancara kepada seluruh responden dengan bantuan kuesioner.

Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan tabulasi silang kemudian dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik dengan dinyatakan telah lolos kaji etik No: 561-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber Pencemar Udara Ruang

Sumber pencemar udara ruang dikategorikan menjadi 3 yaitu bau minyak wangi, obat-obatan, dan desinfektan. Sebanyak 2 karyawan (10,0%) merasakan keluhan dari obat-obatan dan 1 karyawan (5,0%) merasakan keluhan dari desinfektan. Karyawan yang merasakan keluhan dari sumber pencemar merupakan perawat anestesi yang setiap hari terpapar obat-obatan anestesi dan karyawan bagian *house keeping* yang bertanggung jawab terhadap desinfeksi kamar operasi. Sedangkan 17 karyawan (85,0%) tidak merasakan gangguan sumber pencemar.

Kamar operasi berada di lantai 1 di mana pintu masuk utama langsung berhubungan dengan area luar yaitu taman dan selasar yang dipakai akses karyawan, pasien, dan pengunjung tanpa ada ruang. Jika frekuensi keluar masuk pasien lewat pintu utama tinggi, kemungkinan polutan dari luar akan masuk ke dalam kamar operasi (Wismana,2015).

Menurut penelitian *Occupational Safety and Health* penyebab pencemaran udara dalam gedung karena alat dan bahan dalam gedung sebesar 7,0% (Siswanto, 2014). Menurut Mukono dkk (2011), kualitas udara di dalam ruangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu diantaranya adalah kualitas udara luar. Hasil

penelitian *National Institute of Occupational Safety and Health* tahun 1980, penyebab polusi udara dalam gedung karena pencemar dari luar gedung sebesar 11,0%.

Kualitas Udara Ruang

Kualitas Mikrobiologi Udara

Kualitas mikrobiologi udara yang diperiksa adalah angka kuman udara. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali untuk setiap kamar operasi yaitu pagi hari sebelum kegiatan operasi dimulai dan siang hari saat kegiatan operasi berlangsung di mana tingkat kepadatan ruang tinggi. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1335 tahun 2002 tentang Standar Operasional Pengambilan dan Pengukuran Sampel Kualitas Udara Ruang Rumah Sakit, pengambilan sampel mikrobiologi ruang operasi dilakukan menjelang operasi (ruangan siap digunakan).

Hasil pemeriksaan angka kuman udara kamar operasi 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 pertama pukul 07.45 WIB sebesar 16 CFU/m³ dan pengambilan yang kedua sebesar 188 CFU/m³ pada pukul 12.07 WIB. Koloni bakteri kemudian dilakukan identifikasi. Kamar operasi 1 pada pengambilan pertama dan kedua teridentifikasi spesies bakteri *Bacillus sp.* dan gram positif batang. Kamar operasi 4 pada pengambilan pertama teridentifikasi gram positif coccus dan gram negatif batang, sedangkan pada pengambilan kedua teridentifikasi *Acinetobacter s.*, gram positif coccus, dan gram negatif batang. Hasil pemeriksaan kualitas mikrobiologi udara dapat dilihat pada Tabel 1.

Jenis bakteri gram positif antara lain *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Listeria*, *Lactobacillus*, *Corynebacteria*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, dan *Enterococcus*. Jenis bakteri gram negatif antara lain *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Legionella*, *Salmonella*, *Escherichia Coli* (Irianto, 2006).

Hasil tersebut jika dibandingkan dengan standar baku mutu Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit di mana angka kuman adalah 10 CFU/m³, maka angka kuman udara dua kamar operasi tersebut melebihi baku mutu.

Waktu pengambilan sampel kedua dilakukan saat kegiatan operasi berjalan dan hal tersebut tidak sesuai dengan instruksi Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1335 Tahun 2002 tentang Standar Operasional Pengambilan dan Pengukuran Sampel Kualitas Udara Ruang Rumah Sakit, di mana pengambilan sampel ruang operasi seharusnya dilakukan menjelang operasi. Alasan pengambilan sampel dilakukan saat kegiatan operasi berjalan adalah untuk mengetahui gambaran kualitas udara kamar operasi saat kegiatan operasi berlangsung dan apa dampaknya terhadap kesehatan karyawan (Wismana, 2015).

Terdapat perbedaan angka kuman udara yang diambil sebelum kegiatan operasi dan saat kegiatan operasi. Hasil observasi lingkungan kamar operasi, didapatkan faktor penyebab tingginya angka kuman udara yaitu tingginya kepadatan hunian di mana hasil pengukuran menunjukkan bahwa terjadi peningkatan angka kuman udara pada saat pengambilan kedua jika dibandingkan dengan pengambilan pertama di mana kondisi kamar operasi pada saat

Tabel 1.

Hasil Pemeriksaan Kualitas Mikrobiologi Udara Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Bulan Desember 2015

Lokasi	Jam Pengambilan	Air Count (CFU/m ³)	Identifikasi Bakteri
Kamar operasi 1			
Titik 1	07.15	12	Gram (+) batang <i>Bacillus sp</i>
Titik 2	11.30	107	Gram (+) batang <i>Bacillus sp</i>
Kamar operasi 4			
Titik 1	07.45	16	Gram (+) coccus Gram (-) batang
Titik 2	12.07	188	<i>Acinetobacter</i> Gram (+) coccus Gram (-) batang

Baku mutu *air count* kamar operasi berdasarkan Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit adalah 10 CFU/m³

pengambilan sampel pertama belum ada kegiatan (Wismana, 2015).

Tekanan udara di kamar operasi seharusnya bertekanan positif, belum sepenuhnya tercapai. Indikator sederhana pemantauan tekanan yaitu pita yang terpasang di setiap pintu masuk kamar operasi, relatif tidak bergerak sehingga kemungkinan tekanan udara di dalam kamar operasi dengan di luar adalah seimbang, padahal seharusnya bertekanan positif. Pertukaran udara di kamar operasi kemungkinan belum sesuai dengan ketentuan, di mana berdasarkan Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Operasi (Kemenkes RI, 2012) pertukaran udara di kamar operasi 25 kali/jam. Pihak rumah sakit belum pernah melakukan perhitungan sehingga pertukaran udara secara pasti masih belum diketahui.

Menurut Irianto (2006), flora mikroba di udara bersifat sementara dan beragam. Udara bukanlah suatu media tempat mikroorganisme tumbuh, tetapi merupakan pembawa bahan partikulat debu dan tetesan cairan yang kesemuanya ini memungkinkan membawa mikroba. Tingkat pencemaran udara di dalam ruang oleh mikroba dipengaruhi oleh faktor laju ventilasi, padatnya orang serta aktivitas orang-orang yang menempati ruangan tersebut.

Kualitas Fisik Udara

Kualitas fisik udara yang diukur adalah suhu udara. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali untuk setiap kamar operasi. Hasil pengukuran suhu udara dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengukuran suhu udara diperoleh hasil rerata suhu udara di kamar operasi 1 sebesar 22,45 °C dan di kamar operasi 4 sebesar 23,2 °C. Pada pengambilan sampel pertama belum dilakukan kegiatan operasi, sedangkan pada pengambilan sampel kedua sekitar pukul 11.30 WIB saat kegiatan operasi berlangsung. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan standar baku mutu Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit, suhu udara memenuhi standar baku mutu. Meningkatnya kepadatan ruang operasi berdampak pada berkurangnya konsentrasi O₂ dan meningkatnya konsentrasi CO₂ dan hal ini mengakibatkan suhu dalam ruang akan meningkat.

Kualitas lingkungan fisik udara ruang merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberadaan mikroba di udara.

Tabel 2.

Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Udara Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Bulan Desember 2015

Lokasi	Jam Pengambilan	Suhu Udara (°C)
Kamar Operasi 1		
Pengambilan I		
Titik 1	07.30	21,9
Titik 2	07.40	21,9
Pengambilan II		
Titik 1	11.45	23,0
Titik 2	11.55	23,0
Rerata		22,45
Kamar Operasi 4		
Pengambilan I		
Titik 1	08.00	22,4
Titik 2	08.10	22,7
Pengambilan II		
Titik 1	12.25	23,8
Titik 2	12.35	23,8
Rerata		23,2

Baku mutu suhu udara kamar operasi berdasarkan Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit adalah 19–24°C.

Suhu udara sangat berperan dalam kenyamanan bekerja. Suhu udara yang terlalu panas dapat menyebabkan *heat stress*, sedangkan suhu yang terlalu dingin dapat menimbulkan gangguan kerja bagi karyawan, diantaranya adalah gangguan konsentrasi.

Candrasari (2013), dalam penelitiannya menyatakan bahwa ada hubungan kualitas udara dalam ruang dengan keluhan yang dirasakan penghuni ruang. Variabel yang berhubungan adalah suhu udara dengan keluhan iritasi kulit yang berupa kulit kering, kulit gatal, dan kulit berminyak. Semakin tinggi suhu udara dalam ruang maka mempunyai risiko 0,634 kali lebih besar untuk dapat terjadi iritasi kulit.

Karakteristik Karyawan

Karakteristik karyawan dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, umur, masa kerja, lama jam kerja di kamar operasi. Karyawan kamar operasi yang menjadi responden penelitian berjumlah 20 orang. Karakteristik karyawan menurut jenis kelamin yang terbanyak adalah perempuan sebanyak 11 orang (55,0%). Karakteristik karyawan menurut umur terbanyak berumur ≥ 35 tahun (55,0%). Karakteristik karyawan menurut masa

kerja terbanyak > 5 tahun (70,0%). Karakteristik karyawan menurut jam kerja di kamar operasi terbanyak 7–8 jam (95,0%).

Menurut Brasche (2001), perempuan memiliki kemungkinan lebih tinggi dan sensitif terhadap kejadian *Sick Building Syndrome*. Jenis kelamin wanita terbukti lebih berisiko terkena *Sick Building Syndrome* dibandingkan laki-laki (Winarti, 2003). Menurut Ahmad (2011), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin dan *Sick Building Syndrome* di mana karyawan yang berjenis kelamin perempuan mempunyai kemungkinan untuk *Sick Building Syndrome* 3,4 kali lebih besar dibandingkan karyawan yang berjenis kelamin laki-laki.

Penelitian yang dilakukan oleh Ardian dan Sudarmaji (2014), diperoleh hasil bahwa *Sick Building Syndrome* signifikan dipengaruhi oleh kenaikan usia. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Winarti (2003), menyebutkan bahwa kelompok umur 40-57 tahun berisiko terjadi SBS daripada kelompok umur 19–29 tahun dan 30–39 tahun. Ahmad (2011), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ada hubungan antara lama kerja dan *Sick Building Syndrome* di mana karyawan yang bekerja selama > 8 jam dalam sehari mempunyai kemungkinan untuk *Sick Building Syndrome* 4,1 kali lebih besar dibandingkan karyawan yang bekerja 8 jam sehari.

Karakteristik karyawan yang diteliti oleh Ahmad (2011), yaitu jenis kelamin, umur, lama bekerja, dan status gizi. Peluang seseorang untuk mengalami *Sick Building Syndrome* berbanding lurus dengan lama berada dalam

ruangan dengan kualitas udara yang kurang baik. Semakin lama berada dalam ruangan, semakin besar kontaminasi dan semakin sering mengalami keluhan (Ahmad, 2011). Kondisi tersebut tentunya akan memengaruhi kesehatan karyawan, karena semakin sering terpapar *Air Conditioning*, risiko mengalami keluhan kesehatan akibat buruknya kualitas udara dalam ruangan akan semakin besar.

Keluhan Kesehatan Karyawan

Keluhan kesehatan yang dirasakan karyawan terdiri dari sakit kepala, tenggorokan kering dan gatal, bersin, kulit kering, kulit gatal, hidung buntu, hidung berair, sesak nafas, mata merah, mata gatal, dan mata pedih. Distribusi keluhan kesehatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Keluhan kesehatan menurut sistem atau organ dikategorikan menjadi sakit kepala; iritasi kulit meliputi kulit kering dan kulit gatal; iritasi hidung meliputi hidung gatal, hidung buntu, hidung berair, dan bersin; iritasi mata meliputi mata merah, mata gatal, dan mata pedih; gangguan saluran pernapasan meliputi sesak nafas dan tenggorokan kering gatal. Distribusi keluhan menurut sistem dapat dilihat pada Tabel 4.

Keluhan kesehatan terbanyak adalah iritasi kulit sebesar 50,0%. Pada saat wawancara, indikator suhu udara di salah satu kamar operasi pada saat itu menunjukkan angka sebesar 23°C dan kelembapan udara sebesar 52,0%. Kisaran suhu dan kelembapan tersebut masih memenuhi standar baku mutu, akan tetapi udara lebih bersifat kering sehingga uap air menguap dengan mudah dari kulit sehingga kulit akan menjadi kering.

Tabel 3.

Distribusi Karyawan Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Menurut Keluhan Kesehatan Bulan Desember 2015

Jenis	Keluhan Kesehatan				Total	
	Ya	%	Tidak	%	n	%
Sakit kepala	2	10,0	18	90,0	20	100,0
Tenggorokan kering dan gatal	2	10,0	18	90,0	20	100,0
Bersin	2	10,0	18	90,0	20	100,0
Kulit kering	13	65,0	7	35,0	20	100,0
Kulit gatal	7	35,0	13	65,0	20	100,0
Hidung gatal	4	20,0	16	80,0	20	100,0
Hidung buntu	5	25,0	15	75,0	20	100,0
Hidung berair	2	10,0	18	90,0	20	100,0
Sesak nafas	0	0,0	20	100,0	20	100,0
Mata merah	0	0,0	20	100,0	20	100,0
Mata gatal	1	5,0	19	95,0	20	100,0
Mata pedih	2	10,0	18	90,0	20	100,0

Tabel 4.

Distribusi Karyawan Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan menurut Keluhan Sistem Bulan Desember 2015

Jenis	Keluhan Kesehatan			
	Ya	%	Tidak	%
Sakit kepala	2	5,0	18	9,0
Iritasi hidung	13	32,5	67	33,5
Iritasi kulit	20	50,0	20	50,0
Iritasi mata	3	7,5	57	28,5
Gangguan saluran pernafasan	2	5,0	38	19,0
Total	40	100,0	200	100,0

Menurut Mukono (2014), terdapat 5 kumpulan gejala *Sick Building Syndrome* baik yang muncul sendiri atau bersamaan meliputi iritasi mata terdiri dari mata terasa panas, kering, gangguan hidung yaitu perasaan tebal atau kaku pada hidung pada waktu masuk ke dalam gedung. Keluhan lain berupa iritasi hidung menyebabkan rasa gatal dan keluar air dari hidung seperti gejala karena alergi, keluhan tenggorokan dan saluran pernapasan bagian bawah yaitu terasa kering pada tenggorokan. Keluhan lainnya nyeri kepala, rasa lelah, dan badan terasa lemah yaitu nyeri

kepala biasanya terjadi pada posisi tertentu pada sore hari, dan dapat terjadi setiap hari. Nyeri kepala terjadi mulai dari tingkat ringan sampai berat. Gangguan kulit yaitu kulit kering, *dermatitis*, kulit memerah, dan iritasi kulit.

Gambaran Keluhan Kesehatan menurut Karakteristik Karyawan

Keluhan kesehatan yang paling banyak dirasakan karyawan di kamar operasi adalah kulit kering dan kulit gatal. Kedua jenis keluhan kesehatan tersebut kemudian dilakukan tabulasi silang dengan karakteristik karyawan. Tabulasi silang keluhan kesehatan berupa kulit kering dan kulit gatal menurut karakteristik karyawan dapat dilihat pada Tabel 5.

Keluhan Kesehatan Menurut Jenis Kelamin

Tabulasi silang jenis kelamin dengan keluhan kesehatan berupa kulit kering menunjukkan hasil bahwa karyawan perempuan mayoritas mengalami kulit kering sebesar 53,8%. Sedangkan dari tabulasi silang jenis kelamin dengan keluhan kesehatan berupa kulit gatal menunjukkan hasil bahwa karyawan perempuan mayoritas mengalami kulit gatal sebesar 57,1%. Keluhan kesehatan menurut jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5.

Tabulasi Silang Keluhan Kesehatan Berupa Kulit Kering dan Kulit Gatal Menurut Karakteristik Karyawan Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Bulan Desember 2015

Karakteristik	Mengalami Kulit Kering				Mengalami Kulit Gatal			
	Ya		Tidak		Ya		Tidak	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Jenis Kelamin								
Laki-laki	6	46,2	3	42,9	3	42,9	6	46,2
Perempuan	7	53,8	4	57,1	4	57,1	7	53,8
Total	13	100,0	7	100,0	7	100,0	13	100,0
Umur								
17-25 tahun	1	7,7	21	28,6	0	0,0	3	23,1
26-35 tahun	5	38,5	2	14,2	3	42,9	3	23,1
36-45 tahun	5	38,5	2	28,6	3	42,9	4	30,7
46-55 tahun	2	15,3	7	28,6	1	14,2	3	23,1
Total	13	100,0	7	100,0	7	100,0	13	100,0
Masa Kerja								
< 5 tahun	4	30,8	2	28,6	2	28,6	4	30,8
> 5 tahun	9	69,2	5	71,4	5	71,4	9	69,2
Total	13	100,0	7	100,0	7	100,0	13	100,0
Lama Jam Kerja								
< 7 jam	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
7-8 jam	13	100,0	6	85,8	6	85,8	13	100,0
> 8 jam	0	0,0	1	14,2	1	14,2	0,0	0,0
Total	13	100,0	7	100,0	7	100,0	13	100,0

Faktor yang mungkin berperan adalah fisiologis, di mana perempuan lebih sensitif terhadap perubahan kualitas udara ruang. Menurut Brasche dkk (2001), perempuan lebih sensitif terhadap kejadian *Sick Building Syndrome*. Jenis kelamin wanita terbukti lebih berisiko terkena *Sick Building Syndrome* dibandingkan laki-laki (Winarti, 2003). Menurut Ahmad (2011), karyawan berjenis kelamin perempuan mempunyai kemungkinan untuk *Sick Building Syndrome* 3,4 kali lebih besar dibandingkan karyawan yang berjenis kelamin laki-laki.

Keluhan Kesehatan Menurut Umur

Tabulasi silang umur dengan keluhan kesehatan berupa kulit kering menunjukkan hasil bahwa karyawan dengan umur 26–35 tahun dan 36–45 tahun mayoritas mengalami kulit kering masing-masing sebesar 38,5%. Sedangkan tabulasi silang umur dengan keluhan kesehatan berupa kulit gatal menunjukkan hasil bahwa karyawan dengan umur 26–35 tahun dan 36–45 tahun mayoritas mengalami kulit gatal masing-masing sebesar 42,9%. Keluhan kesehatan menurut umur dapat dilihat pada Tabel 5.

Penelitian yang dilakukan oleh Ardian dan Sudarmaji (2014), diperoleh hasil bahwa *Sick Building Syndrome* signifikan dipengaruhi oleh kenaikan usia. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Winarti (2003), menyebutkan bahwa kelompok umur 40–57 tahun berisiko terjadi SBS daripada kelompok umur 19–29 tahun dan 30–39 tahun.

Keluhan Kesehatan Menurut Masa Kerja

Tabulasi silang masa kerja dengan keluhan kesehatan berupa kulit kering menunjukkan hasil bahwa karyawan dengan masa kerja > 5 tahun mayoritas mengalami kulit kering sebesar 69,2%. Sedangkan tabulasi silang masa kerja dengan keluhan kesehatan berupa kulit gatal menunjukkan hasil bahwa karyawan dengan masa kerja > 5 tahun mayoritas mengalami kulit gatal sebesar 71,4%. Keluhan kesehatan menurut masa kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Karyawan dengan masa kerja yang lama akan memiliki waktu yang lebih lama pula untuk berada di dalam ruangan. Peluang seseorang untuk mengalami *Sick Building Syndrome* berbanding lurus dengan lama berada dalam ruangan dengan kualitas udara yang kurang baik. Semakin lama berada dalam ruangan, semakin besar kontaminasi dan semakin sering mengalami

keluhan (Ahmad, 2011). Semakin sering terpapar *Air Conditioning* (AC), risiko mengalami keluhan kesehatan akibat buruknya kualitas udara dalam ruangan akan semakin besar.

Keluhan Kesehatan Menurut Lama Jam Kerja

Tabulasi silang lama kerja dengan keluhan kesehatan berupa kulit kering menunjukkan hasil karyawan dengan jam kerja 7–8 jam mayoritas mengalami kulit kering sebesar 100%. Sedangkan tabulasi silang lama kerja dengan keluhan kesehatan berupa kulit gatal, karyawan dengan jam kerja 7–8 jam mayoritas mengalami kulit gatal sebesar 85,8%. Keluhan kesehatan menurut lama jam kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Seseorang yang terpapar polutan udara dalam ruang dengan jangka waktu yang lama akan mengalami keluhan kesehatan lebih besar jika dibandingkan dengan seseorang yang terpapar kurang dari 2 jam per hari.

Ahmad (2011), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ada hubungan antara lama kerja dan *Sick Building Syndrome* di mana karyawan yang bekerja selama > 8 jam dalam sehari mempunyai kemungkinan untuk *Sick Building Syndrome* 4,1 kali lebih besar dibandingkan karyawan yang bekerja 8 jam sehari.

Gambaran Keluhan Kesehatan menurut Kualitas Udara Ruang

Keluhan kesehatan yang paling banyak dirasakan karyawan di kamar operasi adalah kulit kering dan kulit gatal. Kedua jenis keluhan kesehatan tersebut kemudian dilakukan tabulasi silang dengan kualitas udara kamar operasi. Tabulasi silang keluhan kesehatan berupa kulit kering dan kulit gatal menurut kualitas udara dapat dilihat pada Tabel 6.

Keluhan Kesehatan Menurut Angka Kuman Udara

Tabulasi silang keluhan kesehatan berupa kulit kering dengan angka kuman udara menunjukkan bahwa karyawan yang berada di kamar operasi 4 mayoritas mengalami kulit kering sebesar 53,8%. Sedangkan tabulasi silang keluhan kesehatan berupa kulit gatal dengan angka kuman udara menunjukkan bahwa karyawan yang berada di kamar operasi 1 mayoritas mengalami kulit gatal sebesar 57,1%. Keluhan kesehatan menurut angka kuman udara dapat dilihat pada Tabel 6.

Menurut Siswanto (2014), ketika kelembapan rendah, udara akan bersifat kering. Uap air akan

Tabel 6.

Tabulasi Silang Keluhan Kesehatan Berupa Kulit Kering dan Kulit Gatal Menurut Kualitas Udara Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan Bulan Desember 2015

Lokasi	Angka Kuman Udara	Mengalami Kulit Kering				Mengalami Kulit Gatal			
		Ya		Tidak		Ya		Tidak	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Angka kuman udara									
Kamar Operasi 1	Belum memenuhi baku mutu (12 CFU/m ³)	6	46,2	4	57,1	4	57,1	6	46,2
Kamar Operasi 4	Belum memenuhi baku mutu (16 CFU/m ³)	7	53,8	3	42,9	3	42,9	7	53,8
Suhu udara									
Kamar Operasi 1	Memenuhi baku mutu (22,45°C)	6	46,2	4	57,1	4	57,1	6	46,2
Kamar Operasi 4	Memenuhi baku mutu (23,2°C)	7	53,8	3	42,9	3	42,9	7	53,8

menguap dengan mudah dari kulit sehingga kulit dan membran mukosa akan kering. Ketika kulit menjadi kering, mulai terasa gatal dan luka garukan dapat menyebabkan terjadinya *dermatitis*. Membran mukosa kering dapat membuat beberapa orang peka terhadap masuknya bakteri.

Kulit kering dimungkinkan lebih disebabkan oleh faktor fisik udara yaitu suhu dan kelembapan udara bukan karena angka kuman udara. Sedangkan kulit gatal dimungkinkan disebabkan oleh kulit kering dan yang teridentifikasi bakteri *Acinetobacter sp.*

Menurut *Center for Disease Control and Prevention* (2015), karakteristik *Acinetobacter sp.* diantaranya adalah biasanya ditemukan di kulit manusia sehat termasuk tenaga medis, mampu bertahan hidup di lingkungan untuk beberapa hari, penyebaran dari orang ke orang, kontak dengan permukaan yang terkontaminasi dan dari paparan lingkungan.

Keluhan Kesehatan Menurut Suhu Udara

Tabulasi silang suhu udara dengan keluhan kesehatan berupa kulit kering menunjukkan bahwa karyawan yang berada di kamar operasi 4 mayoritas mengalami kulit kering sebesar 53,8%. Sedangkan tabulasi silang suhu udara dengan keluhan kesehatan berupa kulit gatal menunjukkan bahwa karyawan yang berada di kamar operasi 1 mayoritas mengalami kulit gatal sebesar 57,1%. Keluhan kesehatan menurut suhu udara dapat dilihat pada Tabel 6.

Penelitian Candrasari (2009) diperoleh hasil bahwa suhu berpengaruh terhadap keluhan kesehatan berupa iritasi kulit. Meskipun memenuhi standar baku mutu, tetapi suhu udara cenderung mendekati batas maksimal baku mutu yaitu 24°C sehingga bisa dikatakan suhunya tinggi.

Kelembapan udara merupakan salah satu faktor yang memengaruhi suhu ruang, sehingga jika kelembapan tinggi suhu udara turun. Sebaliknya jika kelembapan rendah, suhu udara naik. Kelembapan yang rendah, udara cenderung bersifat kering sehingga uap air menguap dengan mudah dari kulit. Ketika kelembapan udara rendah, kulit dan membran mukosa akan kering.

SIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa sumber pencemar udara ruang di kamar operasi yang dirasakan karyawan berasal dari obat-obatan anestesi yang dipakai saat kegiatan operasi dan desinfektan ruangan.

Angka kuman udara (*air count*) kamar operasi 1 dan 4 belum memenuhi standar baku mutu Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit, sedangkan suhu udara memenuhi standar baku mutu Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. Kamar operasi 1 pada pengambilan pertama dan kedua teridentifikasi spesies bakteri *Bacillus sp* dan gram positif batang. Kamar operasi 4 pada pengambilan pertama teridentifikasi gram positif coccus dan gram

negatif batang, sedangkan pada pengambilan kedua teridentifikasi *Acinetobacter s*, gram positif coccus, dan gram negatif batang.

Hasil pengukuran suhu udara kamar operasi 1 dan 4 memenuhi standar baku mutu Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit.

Karyawan Instalasi Kamar Operasi RS Mata Undaan memiliki karakteristik, menurut jenis kelamin terbanyak perempuan, umur terbanyak berada pada umur ≥ 35 tahun, masa kerja responden bekerja di kamar operasi terbanyak adalah > 5 tahun, lama jam kerja di kamar operasi yang terbanyak adalah 7–8 jam.

Keluhan kesehatan yang paling banyak dirasakan karyawan adalah kulit kering dan kulit gatal. Keluhan kesehatan menurut sistem atau organ terbanyak adalah iritasi kulit.

Terdapat kecenderungan karyawan perempuan banyak mengalami kulit kering dan kulit gatal, umur 26–35 tahun dan 36–45 tahun banyak mengalami kulit kering dan kulit gatal, masa kerja > 5 tahun banyak mengalami kulit kering dan kulit gatal, jam kerja 7–8 jam banyak mengalami kulit kering dan kulit gatal.

Terdapat kecenderungan karyawan di kamar operasi 4 mayoritas mengalami kulit kering. Karyawan di kamar operasi 1 mayoritas mengalami kulit gatal.

Disarankan untuk menggunakan baju operasi lengan panjang untuk mengurangi terjadinya kulit kering, pembuatan sekat atau ruang antara di koridor luar kamar operasi sehingga dapat mengurangi masuknya polutan dari luar ruang, pihak rumah sebaiknya melakukan penghitungan pertukaran udara di kamar operasi dan menjaga tekanan positif sehingga dapat menurunkan angka kuman udara, pemeriksaan kesehatan secara berkala untuk mengetahui sejak dini gangguan kesehatan yang terjadi, dan perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi mikroorganisme yang ditemukan di kamar operasi mengingat angka kuman udara yang belum memenuhi standar baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.R. 2011. Hubungan Karakteristik Karyawan dan Kualitas Fisik Udara dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Gedung Nusantara I DPR RI. *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ardian, A.E. dan Sudarmaji. 2014. Faktor yang Memengaruhi Sick Building Syndrome di Ruangan Kantor. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 7: 107–117.
- Brasche, S., Bullinger, M., Moefeld, M., Geghardt, H.J., Bischof, W. 2001. Why do Women Suffer from SBS more often than Men. *Indoor Air*. 11: 217–222.
- Candrasari, P. dan Mukono, J. 2013. Hubungan Kualitas Udara Dalam Ruang Dengan Keluhan Penghuni Lembaga Pemasarakatan Kelas IIA Kabupaten Sidoarjo *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 7: 21–25.
- Depkes RI. 2002. *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Direktorat Jenderal PPM dan PL, Jakarta.
- Depkes RI. 2008. *Pedoman Manajerial Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit dan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Lainnya*. Direktorat Pelayanan Medik.
- Irianto, K. 2006. *Menguak Dunia Mikroorganisme*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Junita, F.A. 2009. Kondisi Fisik, Kualitas Udara Dalam Ruang Kelas ber AC dan Gangguan Kesehatan Siswa di SD Ta'miriyah Surabaya. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Operasi*. Jakarta: Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan.
- Kepmenkes RI. 2002. *Kepmenkes 1335 Tahun 2002 tentang Standar Operasional Pengambilan dan Pengukuran Sampel Kualitas Udara Ruangan Rumah Sakit*. Diakses dari: <http://www.dinkes.surabaya.go.id>.
- Kepmenkes RI. 2004. *Kepmenkes 1204 Tahun 2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Diakses dari <http://www.indonesia.com>.
- Mukono, J. 2014. *Pencemaran Udara Dalam Ruangan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mukono, J. 2014. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Siswanto, A. 2014. *Indoor Air Quality*. Surabaya: UPT Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Winarti, M., Basuki, B., dan Hamid, A. 2003. Air Movement, gender and risk of SBS headache among employee in Jakarta office. *Jurnal Med Indonesia*. 12: 171–177.
- Wismana, W. 2016. Hubungan Karakteristik Karyawan dan Kualitas Mikrobiologi Udara dengan Gangguan Kesehatan. *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.