

Parameter Kualitas Udara dalam Ruang Bersalin di Rumah Sakit Stella Maris Makassar

Air Quality Parameters in the Maternity Room at Stella Maris Hospital Makassar

¹Prajayanti Palulun, ^{1,2}Yoeke Dewi Rasita, ¹Nasrum Massi, ⁴Ilhamjaya Pattelongi, ³Sudirman Katu, ¹Rizalinda Sjahril, ¹Meutiah Ilhamjaya, ¹Nadyah

ABSTRAK

Pendahuluan: Kualitas udara dalam lingkungan fasilitas kesehatan termasuk ruangan bersalin menggambarkan kondisi kesehatan lingkungan rumah sakit dan dianggap memiliki patogenisitas yang dapat menyebabkan infeksi yang berkaitan dengan rumah sakit. Angka kejadian infeksi banyak ditemukan dalam ruangan yang memiliki mikroorganisme di udara yang lebih tinggi seperti ruang bersalin. **Metode:** Penelitian ini menggunakan studi dekriptif observasional dengan rancangan studi *cross-sectional* dengan melakukan pengamatan, pengukuran kualitas mikrobiologi udara dan identifikasi terhadap bakteri aerob di udara. Identifikasi koloni bakteri aerob yang tumbuh pada media blood agar menggunakan alat *Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry (MALDI-ToF MS)*. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan aplikasi *Statistical for Social Science (SPSS)*. Analisis hubungan antara suhu dan kelembaban dalam ruangan terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara menggunakan uji korelasi *Rank Spearman's*. **Hasil:** konsentrasi mikroorganisme di udara dalam ruangan bersalin melebihi nilai standar baku berdasarkan Permenkes RI No.1204/Menkes/SK/X/ tahun 2004. Bakteri-bakteri aerob yang teridentifikasi di udara antara lain *Staphylococcus arletae*, *Staphylococcus gallinarum*, *Bacillus cereus grup*, dan *Brevibacillus spp.* **Kesimpulan:** Kelembaban udara sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme di udara. Suhu ruangan pada nilai standar maksimal dan kelembaban dalam nilai standar minimal akan menjaga konsentrasi bakteri udara dalam ruangan memenuhi nilai standar mikroorganisme dalam ruangan.

ABSTRACT

Introduction: Indoor air quality in a health facility environment including the delivery room describes the health condition of the hospital environment and is considered to have pathogenicity that can cause hospital-associated infections. The incidence of infection is high in rooms with higher levels of airborne microorganisms such as delivery rooms. **Methods:** This study used an observational descriptive study with a cross-sectional study design by making observations, measuring air microbiological quality and identifying aerobic bacteria in the air. Identification of aerobic bacterial colonies growing on blood agar media using *Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry (MALDI-ToF MS)*. The data obtained were then analyzed using the *Statistical for Social Science (SPSS)* application. Analysis of the relationship between temperature and humidity in the room to the value of the concentration of microorganisms in the air using *Spearman's Rank correlation test*. **Results:** the concentration of microorganisms in the air in the delivery room exceeds the standard value based on Permenkes RI No.1204/Menkes/SK/X/ 2004. Aerobic bacteria identified in the air included *Staphylococcus arletae*, *Staphylococcus gallinarum*, *Bacillus cereus group*, and *Brevibacillus spp.* **Conclusion:** Air humidity greatly affects the growth of microorganisms in the air. Room

¹Departemen Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Makassar, Sulawesi Selatan,
Indonesia.

²Balai Laboratorium Kesehatan
Makassar, Sulawesi Selatan,
Indonesia

³Departemen Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Makassar, Sulawesi Selatan,
Indonesia.

⁴Departemen Fisiologi, Fakultas
Kedokteran Universitas
Hasanuddin Makassar, Sulawesi
Selatan, Indonesia.

*yokedr@gmail.com

Kata kunci :

**Kualitas Udara; Ruang
Bersalin; MALDI-TOF MS**

Keywords:

**Air Quality; Delivery Room,
MALDI-TOF MS**

temperature at the maximum standard value and humidity within the minimum standard value will keep the concentration of indoor air bacteria meeting the standard value of indoor microorganisms.

PENDAHULUAN

Kualitas udara dalam lingkungan fasilitas kesehatan berperan penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Interaksi dalam lingkungan rumah sakit tentunya dapat menyebabkan masalah kesehatan yang salah satunya ditanda dengan menurunnya kualitas udara dalam lingkungan rumah sakit (Minister of Health of the Republic of Indonesia, 2004). Mikroorganisme seperti bakteri, jamur dan virus dalam bentuk bioaerosol yang bersifat patogen maupun non patogen sering ditemukan di udara (Susanto, Sanie, dan Fitriani, 2019). Kualitas mikroorganisme di udara menggambarkan kondisi kesehatan lingkungan fasilitas rumah sakit dan dianggap memiliki patogenisitas yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia seperti infeksi yang berkaitan dengan rumah sakit (HAIs) (Ashuro et al., 2022; Zhai et al., 2018; Monegro, Muppidi, and Regunath, 2023). Selain parameter mikrobiologi udara terdapat pula parameter fisik udara yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan antara lain kecepatan ventilasi, suhu, kelembaban, tekanan, pencahayaan, kebisingan, dan partikulat yang sesuai dengan jenis ruangan (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2019).

Ruang bersalin sebagai salah satu fasilitas di rumah sakit berisiko menimbulkan terjadinya infeksi yang berkaitan dengan rumah sakit yang disebabkan oleh mikroorganisme salah satunya yang menyebar melalui udara (Andika, 2022; Fahrana Siti Nadya, Saladin Agus, and Utomo Hardi, 2017). Beberapa studi sebelumnya menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara jumlah bakteri di udara dengan parameter fisik kualitas udara dalam ruangan. Selain itu, kejadian infeksi tertinggi ditemukan pada ruangan yang memiliki kualitas mikroorganisme di udara yang lebih tinggi. Konsentrasi mikroorganisme paling tinggi ditemukan di bangsal kebidanan, perawatan bedah, perawatan anak dan ruang bersalin di rumah sakit (Hiwar et al., 2021; Ashuro et al., 2022). Oleh karena itu, penting untuk menilai kualitas mikroorganisme di udara dan parameter fisik dalam lingkungan perawatan rumah sakit salah satunya ruangan bersalin.

Beberapa studi terkait hubungan parameter fisik seperti suhu dan kelembaban dalam ruangan terhadap nilai konsentrasi bakteri di udara dalam ruangan menemukan hasil yang berbeda-beda. Studi yang dilakukan oleh Yanti et al., (2020) menemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dan kelembaban terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara dalam ruangan operasi di sebuah RS swasta di Kota Ambon. Kokubo et al. 2021) (dalam studinya menemukan bahwa suhu dan kelembaban berpengaruh dalam pertumbuhan mikroorganisme bakteri udara dalam ruangan, semakin rendah nilai kelembaban minimum dalam suatu ruangan efektif dalam menurunkan pertumbuhan mikroorganisme di udara dalam ruangan.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis melakukan studi terkait kualitas mikroorganisme di udara dalam ruang bersalin, mengetahui parameter fisik yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan serta bakteri anaerob yang merupakan mikroorganisme yang paling sering ditemukan di udara.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode dekstriptif observasional dengan rancangan studi *cross-sectional*. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan, pengukuran kualitas mikrobiologi udara dan identifikasi terhadap bakteri aerob di udara dalam ruangan bersalin. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret 2023 dalam ruangan bersalin RS Stella Maris Makassar. Pengumpulan sampel mikroorganisme di udara menggunakan alat “*Microbiological Air Sample*” (MAS-100 NT; PT. Merck Chemical and Life Sciences; Germany, Serial Number: 79385) dengan media kultur padat *blood agar plate* diletakan di dalam *air inlet*. Jumlah titik pengambilan spesimen berdasarkan pedoman Standar Internasional ISO 14644-1 edisi kedua terkait “*Cleanroom and Associated Controlled Enviroments*” Bagian 1 tahun 2015. Pada penelitian ini luas ruangan bersalin 45m² dengan jumlah titik pengambilan sampel yaitu 10 titik. Alat MAS-100 NT diletakan dengan jarak \pm 1 meter dari lantai dan dari dinding yang dilakukan selama kurang lebih 10 menit selama pengambilan spesimen. Selanjutnya dilakukan inkubasi pada inkubator dalam suasana aerob selama 24 jam dalam suhu 37°C dan menghitung jumlah mikroorganisme yang tumbuh diukur dalam CFU/m³. Koloni yang tumbuh pada cawan petri masing-masing dihitung menggunakan *coloni counter*. Angka yang diperoleh kemudian dikonversi menggunakan tabel *Positive Hole Conversion Table MAS-100* dari nilai *r*, dimana *r* adalah jumlah koloni yang tumbuh pada media plate agar setelah dilakukan inkubasi. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi koloni bakteri aerob yang tumbuh pada media blood agar dengan menggunakan alat *Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry (Maldi-Tof MS)* di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan aplikasi *Statistical for Social Science (SPSS)*. Pada penelitian ini dilakukan analisis hubungan antara suhu dan kelembaban dalam ruangan terhadap nilai konsentrasi maksimum mikroorganisme di udara menggunakan uji korelasi *Rank Spearman's*.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Distribusi Konsentrasi Mikroorganisme Udara dalam Ruang Bersalin Rumah Sakit Stella Maris Makassar

Titik Pengambilan Sampel	Konsentrasi Mikroorganisme di Udara (CFU/m ³)	Standar Baku Konsentrasi Maksimum di Udara (KMK RI No.1204, 2004)
RB1	269	200 CFU/m ³
RB2	230	200 CFU/m ³
RB3	241	200 CFU/m ³
RB4	462	200 CFU/m ³
RB5	462	200 CFU/m ³
RB6	374	200 CFU/m ³
RB7	287	200 CFU/m ³
RB8	317	200 CFU/m ³
RB9	207	200 CFU/m ³
RB10	196	200 CFU/m ³

Tabel 1 menunjukkan nilai konsentrasi mikroorganisme udara dalam ruangan bersalin RS Stella Maris Makassar yaitu 292 CFU/m³.

Tabel 2. Distribusi Jenis Bakteri Aerob di Udara dalam Ruang Bersalin Rumah Sakit Stella Maris Makassar

Kategori Ruangan	Jenis Bakteri Aerob
Ruang Bersalin	<i>Staphylococcus arletae</i>
	<i>Staphylococcus gallinarum</i>
	<i>Bacillus cereus grup</i>
	<i>Brevibacillus spp.</i>

Tabel 2 menunjukkan hasil identifikasi jenis bakteri aerob di ruang bersalin RS Stella Maris Makassar yaitu bakteri gram positif berupa *Staphylococcus arletae*, *Staphylococcus gallinarum*, *Bacillus cereus grup*, dan *Brevibacillus spp.*

Tabel 3. Distribusi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara dalam Ruang Bersalin di RS Stella Maris Makassar

Titik Pengambilan Sampel	Suhu (°C)	Keterangan (PERMENKES RI No.7 Tahun 2019)	Kelembaban (%)	Keterangan (PERMENKES RI No.7 Tahun 2019)	Tekanan Udara	Keterangan (PERMENKES RI No.7 Tahun 2019)
RB1	24,7	24-26°C	43	40-60 %	Seimbang	Positif
RB2	23,7	24-26°C	45	40-60 %	Seimbang	Positif
RB3	23,3	24-26°C	45	40-60 %	Seimbang	Positif
RB4	23,1	24-26°C	46	40-60 %	Seimbang	Positif
RB5	23,0	24-26°C	46	40-60 %	Seimbang	Positif
RB6	22,9	24-26°C	46	40-60 %	Seimbang	Positif
RB7	22,9	24-26°C	46	40-60 %	Seimbang	Positif
RB8	22,9	24-26°C	45	40-60 %	Seimbang	Positif
RB9	23,3	24-26°C	45	40-60 %	Seimbang	Positif
RB10	23,7	24-26°C	45	40-60 %	Seimbang	Positif

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran suhu dalam ruang bersalin di RS Stella Maris Makassar yaitu 23,3°C dengan kelembaban 45% dan tekanan udara dalam ruangan seimbang.

Tabel 4. Distribusi Sistem Penghawaan Dan Pengaturan Udara Dalam Ruang Bersalin Di RS Stella Maris Makassar

Kategori Ruangan	Sistem Penghawaan dan Pengaturan Udara			
	Ventilasi Mekanik			
	<i>Air conditioner</i>		<i>Exhaust Fan</i>	<i>HEPA Filter</i>
	<i>Ducting(sentral)</i>	<i>Split</i>		
Ruangan Bersalin	-	Ya	Ya	Tidak

Tabel 4 menunjukkan hasil pengamatan terkait sistem penghawaan dan pengaturan udara dalam ruangan bersalin di RS Stella Maris Makassar yang mana menggunakan ventilasi mekanik berupa *split air conditioner* dan *exhaust fan* tanpa *HEPA filter*.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Rank Spearman's Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Konsentrasi Mikroorganisme di Udara

Variebel	Nilai R	P Value
Suhu	-0.644	0.022
Kelembaban	0.739	0.007

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis uji *Rank Spearman's* pengaruh suhu dan kelembaban terhadap konsentrasi mikroorganisme di udara dalam ruangan bersalin di RS Stella Maris Makassar. Hasil uji analisis menunjukkan pengaruh suhu terhadap konsentrasi mikroorganisme di udara dengan nilai R: -0.644 dengan nilai P: 0.002 menunjukkan hubungan yang sangat lemah. Hasil uji analisis pengaruh kelembaban terhadap konsentrasi mikroorganisme di udara dengan R: 0.739 dengan nilai P: 0.007 menunjukkan hubungan yang sangat kuat.

PEMBAHASAN

Rata-rata nilai konsentrasi mikroorganisme udara dalam ruangan bersalin RS Stella Maris Makassar yaitu 292 CFU/m³ (Tabel 1), hal ini menunjukkan nilai konsentrasi mikroorganisme di udara dalam ruangan bersalin melebihi nilai standar baku berdasarkan Permenkes RI No.1204/Menkes/SK/X/ tahun 2004 yaitu 200 CFU/m³. Dari sepuluh titik pengambilan sampel hanya satu titik yang memenuhi nilai standar baku konsentrasi maksimum mikroorganisme di udara yaitu pada titik RB10 (196 CFU/m³).

Bakteri-bakteri aerob yang teridentifikasi di udara dalam ruangan bersalin dalam penelitian ini antara lain *Staphylococcus arletae*, *Staphylococcus gallinarum*, *Bacillus cereus grup*, dan *Brevibacillus spp*. Hal ini sejalan dengan temuan dalam studi Kayta et al. (2022) yang mengidentifikasi bakteri aerob di udara dalam ruang bersalin seperti *Staphylococcus aureus*, *Coagulase Negative Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* dan *Bacillus sp*. (Kayta et al. 2022).

Sebagian besar bakteri koagulase negatif yang ditemukan di lingkungan rumah sakit erat kaitannya dengan infeksi yang berkaitan dengan rumah sakit yang tentu saja meningkatkan morbiditas dan biaya perawatan. *Staphylococcus arletae* merupakan bakteri fakultatif anaerob dan kokus gram positif koagulase negatif, non motil, tidak berspora, kadang soliter, berpasangan, berkelompok atau berantai pendek (Sunil Kherdekar et al. 2023). Bakteri ini dilaporkan pertama kali terisolasi di kulit dan nares pada unggas dan kambing juga beberapa strain diisolasi dari lingkungan (Lavecchia et al., 2019). Pada kasus klinis bakteri ini jarang dilaporkan sebagai patogen penyebab infeksi pada manusia. Beberapa temuan kasus dilaporkan ditemukan pada infeksi penyakit kardiovaskular dan infeksi pada luka jahitan intraoral dan dari lingkungan dilaporkan terisolasi pada biosafety kabinet di laboratorium (Sunil Kherdekar et al., 2023; Lavecchia et al., 2019). Bakteri koagulase negatif lainnya yang teridentifikasi di udara yaitu *Staphylococcus gallinarum* yang mana bakteri ini dilaporkan sangat jarang menyebabkan infeksi pada manusia. Bakteri ini biasanya menyebar

luas di lingkungan dan terutama dilaporkan pada daerah peternakan (Shi et al., 2015). Temuan bakteri ini sebagai patogen penyebab infeksi pada kasus klinis pernah dilaporkan menyebabkan endoftalmitis akibat trauma benda asing (Kaur et al., 2019).

Parameter fisik berupa suhu dan kelembaban dari hasil pengamatan di ruangan bersalin RS Stella Maris Makassar yang terukur yaitu 23,3°C dengan kelembaban 45%. Angka ini memenuhi nilai standar baku suhu dan kelembaban dalam ruangan yang direkomendasikan dalam Permenkes RI No.7 Tahun 2019. Sistem penghawaan dan pengaturan udara dalam ruangan yang menggunakan ventilasi mekanik yang bersumber dari *air conditioner* tanpa adanya *exhaust fan* serta tidak tersedianya *HEPA filter* dalam ruangan bersalin. Hal ini menunjukkan bahwa sistem penghawaan dan pengaturan udara dalam ruangan bersalin di RS Stella Maris Makassar belum sepenuhnya berpedoman pada Permenkes RI No.7 Tahun 2019 yang merekomendasikan bahwa ruangan khusus seperti ruang operasi, ICU, kamar isolasi dan ruangan steril harus dilengkapi dengan HEPA Filter dengan suplai udara dan exhaust mekanik (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2019).

Analisis bivariat terkait pengaruh suhu terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara berdasarkan uji *Rank Spearman's* menunjukkan bahwa semakin rendah suhu maka nilai konsentrasi mikroorganisme di udara akan tinggi, demikian pula sebaliknya semakin tinggi suhu dalam ruangan maka nilai konsentrasi mikroorganisme dalam ruangan akan semakin rendah ($r: -0.644$; $p: 0.022$). Dari analisa ini jelas terlihat bahwa variabel suhu memiliki hubungan yang lemah terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara. Analisis lainnya yaitu variabel kelembaban terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kelembaban dalam suatu ruangan maka nilai konsentrasi mikroorganisme di udara akan semakin meningkat ($r: 0.739$; $p: 0.007$). Kelembaban ini memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara dalam ruangan. Hasil ini sejalan dengan studi oleh Kokubo et al. (2021) yang menyimpulkan bahwa bila nilai kelembaban minimum mampu menurunkan konsentrasi mikroorganisme di udara. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Anggraini Dian dan Hamdani Nur (2020) yang menemukan bahwa terdapat hubungan bermakna antara suhu dan kelembaban terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara.

KESIMPULAN

Hasil studi yang dilakukan terkait parameter kualitas mikroorganisme bakteri di udara, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Meskipun nilai konsentrasi mikroorganisme di udara normal, suhu dan kelembaban dalam ruangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara.
2. Semakin nilai suhu mencapai nilai standar maksimalnya maka nilai konsentrasi mikroorganisme di udara akan menurun.
3. Terkait pengaruh kelembaban dalam ruangan sangat berpengaruh terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme di udara, semakin rendah nilai standar minimum kelembaban dalam ruangan, maka nilai konsentrasi mikroorganisme di udara akan semakin rendah.

4. Suhu ruangan pada nilai standar maksimal dan kelembaban dalam nilai standar minimal akan menjaga konsentrasi bakteri udara dalam ruangan memenuhi nilai standar mikroorganisme dalam ruangan.
5. Penting bagi petugas kesehatan yang bekerja dalam ruangan bersalin untuk memperhatikan parameter fisik udara dalam ruangan seperti suhu, kelembaban, tekanan udara dan sistem penghawaan udara dalam ruangan untuk mempertahankan kualitas mikroorganisme udara dalam ruangan berada pada standar baku mutu kualitas udara.

SARAN

Terdapat kelemahan dalam penelitian ini yaitu kurangnya data terkait metode sterilisasi ruangan serta jumlah individu yang beraktifitas dalam ruangan yang dapat dijadikan sebagai analisis lebih lanjut adakah pengaruh parameter lainnya seperti pencahayaan, teknik sterilisasi ruangan yang digunakan dan jumlah individu dalam ruangan terhadap nilai konsentrasi mikroorganisme dalam ruang bersalin.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, Dewi. 2022. The Study of Airborne Germ Numbers in Delivery Room. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 28(2): 92-99
- Anggraini Dian, and Hamdani Nur. 2020. Pengaruh Kondisi Fisik Lingkungan Terhadap Angka Kuman Udara Dan Keberadaan Bakteri Staphylococcus Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Islam Faisal Makassar. *Jurnal Promotif Dan Preventif*, 3(1): 22–29.
- Ashuro, Zemachu, Kuma Diriba, Abel Afework, Gose Husen Washo, Abriham Shiferaw Areba, Girum G/meskel Kanno, Habtamu Endashaw Hareru, Abdene Weya Kaso, and Mehret Tesfu. 2022. Assessment of Microbiological Quality of Indoor Air at Different Hospital Sites of Dilla University: A Cross-Sectional Study. *Environmental Health Insights*, 16.
- Fahrnaz Siti Nadya, Saladin Agus, and Utomo Hardi. 2017. Pengaruh Dimensi Ruang Bersalin Terhadap Kondisi Psikologis Ibu Di Rumah Sakit Anak Bunda (RSAB) Harapan Kita. *Seminar Nasional Cendekiawan*.
- Hiwar, Waseem, Marco-Felipe King, Farag Shuweihdi, Louise A Fletcher, Stephanie J Dancer, and Catherine J Noakes. 2021. What Is the Relationship Between Indoor Air Quality Parameters and Airborne Microorganisms in Hospital Environments? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Wiley*, 31 (5): 1308–22.
- Kaur, Prabhjot, Umesh Chandra Behera, Arshi Singh, and Sanchita Mitra. 2019. Case Report: Traumatic Staphylococcus Gallinarum Endophthalmitis and Detachment of a Pallid Retina. *BMJ Case Reports*, 12 (8): 230-126.
- Kayta, Gebre, Aseer Manilal, Dagimawie Tadesse Id, and Munira Siraj. 2022. Indoor Air Microbial Load, Antibiotic Susceptibility Profiles of Bacteria, and Associated Factors in Different Wards of Arba Minch General Hospital, Southern Ethiopia. *PLoS ONE*, 17: 1–19.
- Kokubo, Makoto, So Fujiyoshi, Daisuke Ogura, Makiko Nakajima, Ayako Fujieda, Jun Noda, and Fumito Maruyama. 2021. Relationship between the Microbiome and Indoor Temperature/Humidity in a Traditional Japanese House with a Thatched Roof in Kyoto, Japan.
- Lavecchia, Anna, Matteo Chiara, Caterina De Virgilio, Caterina Manzari, Rosa Monno, Armando De Carlo, Carlo Pazzani, David Horner, Graziano Pesole, and Antonio

- Placido. 2019. "Microorganisms Staphylococcus Arlettae Genomics: Novel Insights on Candidate Antibiotic Resistance and Virulence Genes in an Emerging Opportunistic Pathogen".
- Minister of Health of the Republic of Indonesia. 2004. Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 1204/MENKES/2004 Concerning Hospital Environmental Health Requirements. Jakarta.
- Ministry of Health Republic of Indonesia. 2019. Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 7 of 2019 Concerning Hospital Environmental Health. Jakarta.
- Monegro, Alberto F., Vijayadershan Muppidi, and Hariharan Regunath. 2023. Hospital Acquired Infections. *Cambridge Handbook of Psychology, Health and Medicine, Second Edition*, 2:736–38.
- Shi, Ding, Daiqiong Fang, Xinjun Hu, Ang Li, Longxian Lv, Jing Guo, Yanfei Chen, Wenrui Wu, Feifei Guo, and Lanjuan Li. 2015. Draft Genome Sequence of Staphylococcus Gallinarum DSM 20610T, Originally Isolated from the Skin of a Chicken. *Genome Announcements*, 3 (3).
- Sunil Kherdekar, Radhika, Ashutosh Dixit, Ashish Kothari, Kamal Prasad Pandey, Hoshang Advani, Amit Gaurav, and Balram Ji Omar. 2023. Unusually Isolated Staphylococcus Arlettae in Intra-Oral Sutures-Case Series CASE REPORT. *Access Microbiology*, 5.
- Susanto, Agus Dwi, Dita Kurnia Sanie, and Feni Fitriani. 2019. Dampak Bioaerosol Terhadap Pernapasan. *JK UNILA*, 3 (2): 272–82.
- Yanti, Linda, J Noya, Nur Endah W, Tri Joko. 2020. Pemeriksaan Kualitas Udara Ruang Yang Berhubungan Dengan Angka Kuman Di Ruang Operasi Rumah Sakit Sumber Hidup Di Kota Ambon 2022. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8 (5).
- Zhai, Yunbo, Xue Li, Tengfei Wang, Bei Wang, Caiting Li, and Guangming Zeng. 2018. "A Review on Airborne Microorganisms in Particulate Matters: Composition, Characteristics and Influence Factors." *Environment International* 113 (April): 74–90.