



Hubungan Lingkungan Fisik dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Allifa Tessa Pertiwi¹, Anis Tatik Maryani², Ilham³.

¹Universitas Jambi, tessapertiwi8@gmail.com.

²Universitas Jambi, anistatikmaryani@gmail.ac.id.

³Universitas Jambi, ilham.bugis@unja.ac.id.

Corresponding Author: tessapertiwi8@gmail.com¹

Abstract: *Indoor air quality in hospital inpatient wards plays an important role in preventing nosocomial infections. This study aimed to analyze the association between physical environmental factors and airborne bacterial counts in the inpatient wards of hospital X in 2026. A cross-sectional study was conducted in eight inpatient wards with measurements taken three times a day (morning, afternoon, and evening). The variables included temperature, humidity, lighting, occupancy density, room sanitation, and airborne bacterial counts. Data were analyzed using the Chi-square test and multiple logistic regression. A total of 66.7% of the inpatient wards had airborne bacterial counts exceeding the recommended standard. Temperature was significantly associated with airborne bacterial counts ($p=0.014$; $PR=2.000$; $95\% CI=1.225-3.265$), whereas humidity, lighting, and room sanitation showed no significant association ($p>0.05$). Occupancy density was not analyzed because all wards met the required standard. Multivariable analysis revealed no physical environmental factor with a significant effect on airborne bacterial counts. Temperature was associated with airborne bacterial counts in the bivariate analysis but was not the dominant factor in the multivariable analysis.*

Keyword: *Airborne Bacterial Counts, Physical Environment, Inpatient Wards, Temperature.*

Abstrak: Kualitas udara di ruang rawat inap berperan penting dalam mencegah infeksi nosokomial. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan faktor lingkungan fisik dengan angka kuman udara di ruang rawat inap Rumah Sakit X Tahun 2026. Penelitian menggunakan desain *cross-sectional* pada 8 ruang rawat inap dengan tiga kali pengukuran (pagi, siang, dan malam). Variabel yang diteliti meliputi suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian, sanitasi ruang, dan angka kuman udara. Analisis menggunakan uji Chi-Square dan regresi logistik berganda. Sebanyak 66,7% ruang rawat inap memiliki angka kuman udara yang tidak memenuhi syarat. Suhu berhubungan signifikan dengan angka kuman udara ($p=0,014$; $PR=2,000$; $95\% CI=1,225-3,265$), sedangkan kelembaban, pencahayaan, dan sanitasi ruang tidak berhubungan ($p>0,05$). Kepadatan hunian tidak dianalisis karena seluruh ruang memenuhi standar. Analisis multivariat menunjukkan tidak terdapat faktor lingkungan fisik yang berpengaruh signifikan terhadap angka kuman udara. Suhu merupakan faktor yang

berhubungan dengan angka kuman udara pada analisis bivariat, namun tidak berpengaruh dominan pada analisis multivariat.

Kata Kunci: Angka Kuman Udara, Lingkungan Fisik, Ruang Rawat Inap, Suhu.

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial atau disebut juga dengan *Hospital Acquired Infections* (HAIs) adalah infeksi yang didapat di rumah sakit terjadi pada pasien yang dirawat di rumah sakit paling tidak selama 72 jam dan pasien tersebut tidak menunjukkan gejala infeksi saat masuk rumah sakit (Aliyupiudin, 2019). Dalam penelitian yang dilakukan WHO pada 55 rumah sakit di 14 negara yang berada di Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik didapatkan rata-rata 8,7% pasien rawat inap mengalami HAIs. Prevalensi HAIs paling tinggi di Mediterania Timur dan Asia Tenggara yaitu sebesar 11,80% dan 10% sedangkan di Eropa dan Pasifik Barat masing-masing sebesar 7,70% dan 9% (Anindya, 2018). Prevalensi infeksi HAIs pada pasien di negara maju bervariasi antara 3,5% dan 12%, sedangkan di negara berkembang termasuk Indonesia prevalensi infeksi HAIs 9,1% (Rois et al., 2023).

Udara merupakan komponen penting pernafasan untuk kelangsungan hidup manusia dan berbagai makhluk hidup yang lain. Kualitas udara dalam ruang tidak hanya dipengaruhi oleh pencemaran kimia tetapi juga oleh faktor lingkungan fisik seperti suhu, kelembaban dan pencahayaan (Abdullah & Hakim, 2011). Salah satu tempat umum yang berpotensi terjadi pencemaran udara dalam ruang ialah rumah sakit khususnya dalam hal pencemaran udara oleh mikroba (Khalid, 2021).

Ruang rawat inap dapat juga dipersepsikan sebagai rumah kedua bagi pasien yang sedang menjalani masa pemulihan. Pada ruang rawat inap terjadi berbagai macam interaksi antara pasien, kerabat pasien, petugas medis dan petugas non medis. Banyaknya interaksi ini dapat menimbulkan kontaminasi pada kondisi lingkungan di ruang rawat inap. Kontaminasi pada kondisi lingkungan mengakibatkan ruang rawat inap rentan menjadi tempat penyebab atau penyebaran masalah kesehatan (Rompas et al., 2019).

Kepadatan pasien dan tenaga kesehatan di ruang rawat inap rumah sakit memiliki dampak langsung terhadap kualitas udara, khususnya terhadap angka kuman udara. Penelitian menunjukkan bahwa lingkungan fisik, termasuk kepadatan hunian, pencahayaan, dan kelembaban, berkontribusi pada jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam udara ruang rawat inap (Miscasari Pratiwi et al., 2024). Lingkungan yang padat dengan pasien cenderung menghasilkan pergerakan udara dan penyebaran droplet yang lebih besar, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kontaminasi mikroba di udara (Anggraini & Hamdani, 2020).

Kondisi lingkungan fisik udara seperti pencahayaan, suhu dan kelembaban yang kurang baik akan menjadi tempat tumbuhnya bakteri, hal tersebut akan mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat yang berada di rumah sakit. Menurut L. Blum terdapat empat faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat yaitu faktor lingkungan, perilaku manusia, pelayanan kesehatan dan keturunan (Amiroh et al., 2019).

Di Rumah Sakit X, data awal menunjukkan suhu ruang rawat inap melebihi standar, pencahayaan belum memenuhi persyaratan, sedangkan kelembaban masih berada dalam kisaran yang dipersyaratkan. Hingga penelitian ini dilakukan, belum tersedia data mengenai angka kuman udara di ruang rawat inap rumah sakit tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan faktor lingkungan fisik dengan angka kuman udara sebagai dasar dalam upaya pengendalian risiko infeksi dan peningkatan mutu pelayanan rumah sakit.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan rancangan observasional analitik dan pendekatan *cross-sectional*. Populasi pada penelitian berjumlah 14 ruang. Sampel penelitian berjumlah 8 ruang dengan pemilihan sampel menggunakan *cluster sampling*. Pengukuran angka kuman udara, suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian serta sanitasi ruang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali yaitu Pagi, Siang dan Malam. Pemeriksaan angka kuman udara menggunakan alat *mikrobiologi air sampler* (MAS) 100 NT, pengukuran suhu dan kelembaban udara menggunakan alat Thermo-hygrometer, pengukuran pencahayaan menggunakan alat Lux Meter, kepadatan hunian memiliki cara pengukuran yaitu Luas Ruangan (m^2) / Jumlah Tempat Tidur sedangkan sanitasi ruang menggunakan lembar observasi. Data hasil ukur angka kuman udara dan kualitas lingkungan fisik udara dikategorikan menjadi memenuhi syarat (MS) dan tidak memenuhi syarat (TMS). Analisis menggunakan *chi-square* dan regresi logistic berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis Univariat

Dalam penelitian ini analisis univariat dilakukan dari variabel bebas (suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian dan sanitasi ruang) serta variabel terikat (Angka Kuman Udara). Hasil distribusi statistik dekriptif pada variabel penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Distribusi variabel yang diukur pada ruang perawatan Rumah Sakit X Tahun 2026

No	Variabel	Mean	95% CI for Mean		Min.	Maks.
			Lower Bound	Upper Bound		
1.	Angka Kuman Udara (CFU/m ³)	380,42	196,49	564,34	10	2010
2.	Suhu (°C)	28,96	27,96	29,96	27	33
3.	Pencahayaan (Lux)	103,54	72,63	134,45	16	299
4.	Kelembaban (%)	72,54	69,38	75,70	59	82
5.	Kepadatan Hunian (m ² /TT)	28,03	24,54	31,52	18,9	38
6.	Sanitasi Ruang (Nilai)	8,17	7,74	8,59	7	9

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Rata-rata angka kuman udara sebesar 380,42 CFU/m³ dengan interval kepercayaan 95% berada pada rentang 196,49–564,34 CFU/m³. Nilai minimum angka kuman udara adalah 10 CFU/m³ dan nilai maksimum mencapai 2010 CFU/m³. Variabel suhu memiliki nilai rata-rata 28,96°C dengan interval kepercayaan 95% antara 27,96°C–29,96°C. Suhu minimum tercatat sebesar 27°C dan suhu maksimum sebesar 33°C. Variabel kelembaban, diperoleh rata-rata sebesar 72,54% dengan interval kepercayaan 95% sebesar 69,38%–75,70%. Nilai minimum kelembaban adalah 59% dan maksimum 82%. Variabel pencahayaan memiliki rata-rata sebesar 103,54 lux dengan interval kepercayaan 95% antara 72,63–134,45 lux. Nilai pencahayaan minimum sebesar 16 lux dan maksimum sebesar 299 lux. Pada variabel kepadatan hunian diperoleh rata-rata sebesar 28,03 m²/orang dengan interval kepercayaan 95% antara 24,54–31,52 m²/orang. Nilai minimum sebesar 18,9 m²/orang dan maksimum sebesar 38 m²/orang. Variabel sanitasi ruang memiliki rata-rata sebesar 8,17 dengan interval kepercayaan 95% antara 7,74–8,59. Nilai minimum sanitasi ruang adalah 7 dan maksimum 9. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi sanitasi ruang rawat inap secara umum berada pada kategori cukup baik.

Tabel 2 Kondisi Variabel Lingkungan Fisik Udara dan Mikrobiologi Udara ruang rawat Inap Rumah Sakit X Tahun 2026

No.	Variabel	Kondisi	Frequency	Percent
1.	Angka Kuman Udara	Memenuhi Syarat	8	33,3
		Tidak Memenuhi Syarat	16	66,7
2.	Suhu	Memenuhi Syarat	8	33,3
		Tidak Memenuhi Syarat	16	66,7
3.	Pencahayaayan	Memenuhi Syarat	2	8,3
		Tidak Memenuhi Syarat	22	91,7
4.	Kelembaban	Memenuhi Syarat	22	91,7
		Tidak Memenuhi Syarat	2	8,3
5.	Kepadatan Hunian	Memenuhi Syarat	24	100
		Tidak Memenuhi Syarat	0	0
6.	Sanitasi Ruang	Memenuhi Syarat	18	75
		Tidak Memenuhi Syarat	6	25

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026

Pada variabel angka kuman udara dari 24 ruang rawat inap yang diteliti, sebagian besar angka kuman udara berada pada kategori tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 16 ruangan (66,7%), sedangkan yang memenuhi syarat sebanyak 8 ruangan (33,3%). Variabel suhu diperoleh hasil bahwa sebanyak 16 ruangan (66,7%) tidak memenuhi syarat dan hanya 8 ruangan (33,3%) yang memenuhi syarat. Pada variabel kelembaban, sebagian besar ruangan yaitu 22 ruangan (91,7%) memenuhi syarat, sedangkan 2 ruangan (8,3%) tidak memenuhi syarat. variabel pencahayaan menunjukkan bahwa mayoritas ruang rawat inap memiliki pencahayaan yang tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 22 ruangan (91,7%), sedangkan yang memenuhi syarat hanya 2 ruangan (8,3%). Variabel kepadatan hunian didapatkan bahwa seluruh ruang rawat inap sebanyak 24 ruangan (100%) memenuhi syarat dan tidak terdapat ruangan yang tidak memenuhi syarat. variabel sanitasi ruang diketahui bahwa sebanyak 18 ruangan (75%) memenuhi syarat dan 6 ruangan (25%) tidak memenuhi syarat.

Analisis Bivariat

Hubungan Suhu dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 2 Hubungan Suhu dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Suhu	Angka Kuman Udara				Total		PR (95% CI)	P-value
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat					
	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Syarat	0	0%	8	100%	8	100%	2,000 (1,225- 3,265)	0,014
Tidak Memenuhi Syarat	8	50%	8	50%	16	100%		
Total	8	33,3%	16	66,7%	24	100%		

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Hasil uji statistik menggunakan uji Chi-Square diperoleh nilai p-value sebesar 0,014 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dengan angka kuman udara. Nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 2,000 dengan CI 95% (1,225–3,265) menunjukkan bahwa ruangan dengan suhu yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 2 kali lebih besar untuk memiliki angka kuman udara yang tinggi dibandingkan dengan ruangan yang memenuhi syarat.

Hubungan Pencahayaan dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 3 Hubungan Pencahayaan dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Pencahayaayan	Angka Kuman Udara				Total		PR (95% CI)	P-value
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat					
	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Syarat	7	31,8%	15	68,2%	22	100%	1,364 (0,331 – 5,613)	0,602
Tidak MemenuhiSyarat	1	50%	1	50%	2	100%		
Total	8	33,3%	16	66,7%	24	100%		

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Hasil uji statistik diperoleh nilai berdasarkan nilai p-value sebesar 0,602 ($p > 0,05$), dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pencahayaan dengan angka kuman udara. Hasil analisis menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,364 dengan Confidence Interval (CI) 95% sebesar 0,331–5,613. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ruangan dengan pencahayaan yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 1,364 kali lebih besar untuk mengalami angka kuman udara dibandingkan dengan ruangan yang memenuhi syarat pencahayaan.

Hubungan Kelembaban dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 4 Hubungan Kelembaban dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 4 Hubungan Kelembaban dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit A								
Kelembaban	Angka Kuman Udara				Total		PR (95% CI)	P-value
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat					
	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Syarat	7	31,8%	15	68,2%	22	100%	1,571 (0,345– 7,148)	0,608
Tidak Memenuhi Syarat	1	50%	1	50%	2	100%		
Total	8	33.3%	16	66.7%	24	100%		

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Hasil uji statistik diperoleh nilai p-value sebesar 0,608 ($p > 0,05$), dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Kelembaban dengan angka kuman udara. Hasil analisis menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,571 dengan Confidence Interval (CI) 95% sebesar 0,345–7,148. Hal ini menunjukkan bahwa ruangan dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 1,571 kali lebih besar untuk mengalami angka kuman udara yang tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan ruangan yang memenuhi syarat.

Hubungan Kepadatan Hunian dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 5 Hubungan Kepadatan Hunian dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Kepadatan Hunian	Angka Kuman Udara		Total	PR (95% CI)	P-value
	Memenuhi Syarat	Tidak Memenuhi Syarat			

	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Syarat	8	33,3%	16	66,7%	24	100%		
Tidak Memenuhi Syarat	0	0	0	0	0	0	-	-
Total	8	33,3%	16	66,7%	24	100%		

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square, tidak diperoleh nilai statistik uji untuk hubungan antara kepadatan hunian dengan angka kuman udara. Hal ini disebabkan karena variabel kepadatan hunian memiliki nilai yang konstan, dimana seluruh data menunjukkan kategori yang sama. Kondisi tersebut mengakibatkan tidak terpenuhinya syarat untuk dilakukan uji Chi-Square, karena analisis ini membutuhkan adanya variasi data pada masing-masing variabel yang diuji. Oleh karena itu, hubungan antara kepadatan hunian dengan angka kuman udara tidak dapat dianalisis secara statistik dalam penelitian ini.

Hubungan Sanitasi Ruang dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Tabel 6 Hubungan Sanitasi Ruang dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Sanitas Ruang	Angka Kuman Udara				Total		PR (95% CI)	P-value
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat					
	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Syarat	6	33,3%	12	66,7%	18	100%	1,000	1
Tidak Memenuhi Syarat	2	33,3%	4	66,7%	6	100%	(0,271 –	
Total	8	33,3%	16	66,7%	24	100%	3,694)	

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Hasil uji statistik diperoleh nilai p-value sebesar 1,000 ($p > 0,05$), menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara sanitasi ruang dengan angka kuman udara dalam penelitian ini. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,000 dengan Confidence Interval (CI) 95% sebesar 0,271–3,694.

Analisis Multivariat

Berdasarkan analisis multivariat antara variabel suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian dan sanitasi ruang dengan angka kuman udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 7 Hasil Analisis Regresi Logistik Berganda terhadap Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Variabel	B	S.E	WALD	P-Value	Exp (B)	95% CI Lower	95% CI Upper
Suhu	21,203	14210,361	0,000	0,999	1615474842,851	0,000	-
Kelembaban	0,000	1,581	0,000	1,000	1,000	0,045	
Pencahayaan	0,000	1,581	0,000	1,000	1,000	0,045	22,175
Sanitasi Ruang	0,000	1,225	0,000	1,000	1,000	0,091	22,175
Kepadatan Hunian	0,000	1,871	0,000	1,000	1,000	-	-

Sumber: Hasil Pengelohan Data Penelitian, 2026.

Hasil analisis regresi logistik berganda menunjukkan bahwa seluruh variabel independen yang diteliti, yaitu suhu, kelembaban, pencahayaan, sanitasi ruang, dan kepadatan hunian memiliki nilai p-value $> 0,05$. Variabel suhu memiliki nilai p-value sebesar 0,999, sedangkan kelembaban, pencahayaan, sanitasi ruang, dan kepadatan hunian masing-masing

memiliki nilai p-value sebesar 1,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap angka kuman udara di ruang rawat inap Rumah Sakit X setelah dilakukan analisis secara simultan. Pada variabel suhu diperoleh nilai $\text{Exp}(B)$ yang sangat besar yaitu 1.615.474.842,851 menunjukkan bahwa suhu memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap kejadian peningkatan angka kuman udara.

Pembahasan

Analisis Univariat

Hasil identifikasi angka kuman udara dalam ruang rawat inap Rumah Sakit X terdapat bakteri *Klebsiella ozaenae*. Selain itu ditemukan juga *Enterobacter hafniae*, *Staphylococcus epidermidis*, serta jamur pada beberapa ruang perawatan. Saat pengukuran dari pukul 8.30 – 13.30 Wib saat cuaca yang cerah dengan sinar matahari terik, sehingga mempengaruhi suhu dalam ruangan. Pada Rumah Sakit X ruang rawat inap belum dilengkapi dengan pendingin udara seperti AC ataupun kipas angin. Pendingin udara hanya terdapat pada ruang staf perawatan. Suhu merupakan faktor lingkungan fisik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme di udara. Semakin tinggi suhu ruangan hingga mencapai kondisi optimum pertumbuhan bakteri, maka mikroorganisme dapat berkembang lebih cepat. Selain itu, suhu yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan ketidaknyamanan pasien dan menurunkan kualitas lingkungan rumah sakit (Muntaha & Caesar, 2016).

Pada ruang rawat inap Rumah Sakit X terdapat kamar mandi yang berada di dalam ruang rawat inap serta terdapat ruang yang tidak memiliki pintu kamar mandi. Kamar mandi yang berada didalam ruang dapat mempengaruhi kelembaban. Pencahayaan yang kurang dapat menyebabkan ruangan menjadi lebih lembap dan mendukung kelangsungan hidup mikroorganisme. Selain itu, pencahayaan yang tidak memadai dapat menghambat proses pembersihan karena debu dan kotoran tidak terlihat secara optimal (Maksum et al., 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan hunian bukan merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya angka kuman udara di ruang rawat inap Rumah Sakit X. Hasil observasi yang dilakukan dilokasi penelitian sanitasi ruang secara umum kondisi kebersihan ruangan telah dikelola dengan baik oleh pihak rumah sakit melalui kegiatan pembersihan rutin. Pembersihan dilakukan oleh *Cleaning Service* sebanyak 2 (dua) kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari.

Analisis Bivariat

Hubungan Suhu dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Penelitian yang dilakukan Susilawati, dkk. 2021 mengenai Pengaruh Kualitas Lingkungan Fisik Udara Terhadap Angka Kuman di Rumah Sakit Hamba Muaro Bulian didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dengan angka kuman udara. Suhu merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme udara dalam ruangan. Pada suhu optimal sel dapat memperbanyak diri dan dapat tumbuh dengan lebih cepat, sedangkan suhu yang lebih tinggi masih banyak memperbanyak diri tetapi dalam jumlah yang kecil tidak secepat pada suhu optimal pertumbuhan kuman udara yaitu 37°C. (Susilawati et al., 2021)

Kondisi di ruang rawat inap Rumah Sakit X menunjukkan bahwa ruangan memiliki suhu diatas standar Keputusan Direktur Jendral Pelayanan Kesehatan No HK.02.02/I/2995/2022 Tentang Rumah Sakit Penyelenggara Uji Coba Penerapan Kelas Rawat Inap Standar Jaminan Kesehatan Nasional yaitu 20°C – 26°C. Suhu ruangan yang tinggi dipengaruhi oleh jendela ruang yang sering tertutup, tidak adanya pendingin udara yang berada didalam ruang rawat inap pasien serta kecilnya ventilasi yang ada diruang rawat inap pasien.

Hubungan Pencahayaan dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh kusumawardani, dkk. 2018 dengan judul Faktor Lingkungan Fisik yang Berhubungan Dengan Angka Kuman di Ruang Rawat Inap Kelas I, II dan III RST Wijayakusuma Purwokerto Tahun 2018, menunjukkan nilai p-value sebesar 0,016 yang berarti tidak terdapat hubungan antara pencahayaan dengan angka kuman udara (Kusumawardhani et al., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Nurlaela dkk tahun 2022 didapatkan nilai p-value sebesar 0,334 yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan angka kuman udara, pencahayaan yang dapat mempengaruhi bakteri adalah cahaya dari sinar matahari, pencahayaan yang berasal dari sinar matahari dapat menghambat pertumbuhan bakteri. (Nurlaela & Rudijanto, 2022)

Selain disebabkan oleh faktor lingkungan fisik (*animate*), keberadaan kuman di udara juga dapat diakibatkan oleh lingkungan biologis (*animate*) yang selalu berhubungan dengan lingkungan animate. Faktor animate penularan atau penyebaran kuman mencakup para petugas rumah sakit dan penderita yang dapat saling memindahkan kuman. Perilaku tidak sehat dan tidak bersih para petugas, pasien, dan anggota keluarga pasien yang berkunjung ke rumah sakit dapat meningkatkan laju penularan atau penyebaran kuman (Abdullah & Hakim, 2011). Kondisi ruang rawat inap Rumah Sakit X berada pada area yang relatif lebih rendah serta kondisi pencahayaan di dalam ruangan cenderung redup karena penggunaan lampu dengan intensitas cahaya yang rendah dan tidak terdapat bola lampu.

Hubungan Kelembaban dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Hasil uji statistik diperoleh nilai p-value sebesar 0,608 ($p > 0,05$), dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Kelembaban dengan angka kuman udara. Hasil analisis menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,571 dengan Confidence Interval (CI) 95% sebesar 0,345–7,148. Hal ini menunjukkan bahwa ruangan dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 1,571 kali lebih besar untuk mengalami angka kuman udara yang tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan ruangan yang memenuhi syarat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurlaela dan Rudijanto (2022) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan angka kuman udara ruangan ($p > 0,05$). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa keberadaan mikroorganisme di udara tidak hanya dipengaruhi oleh kelembaban, tetapi juga oleh faktor lingkungan lainnya seperti sistem ventilasi, sirkulasi udara, kepadatan penghuni, aktivitas manusia, serta sanitasi ruangan. Meskipun kelembaban merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi daya tahan hidup mikroorganisme, pengaruhnya terhadap angka kuman udara menjadi tidak bermakna apabila kondisi lingkungan lain lebih dominan dalam menentukan kualitas mikrobiologi udara. Oleh karena itu, tingginya atau rendahnya angka kuman udara dalam suatu ruangan tidak dapat dijelaskan hanya berdasarkan kondisi kelembaban, melainkan merupakan hasil interaksi berbagai faktor fisik dan biologis yang ada di dalam ruangan (Nurlaela & Rudijanto, 2022).

Kondisi ruang rawat inap Rumah Sakit X terdapat bagian dinding yang mengalami pengelupasan cat dan noda lembab. Kondisi tersebut dapat berpotensi meningkatkan kelembaban ruangan. Kamar mandi yang berada di dalam ruang rawat inap dan terdapat ruang yang tidak memiliki pintu kamar mandi. Kamar mandi yang berada didalam ruang dapat mempengaruhi kelembaban.

Hubungan Kepadatan Hunian dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Meskipun tidak dapat dilakukan analisis statistik pada penelitian ini, secara teoritis kepadatan hunian merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kualitas mikrobiologi udara dalam ruangan. Semakin banyak jumlah penghuni dalam suatu ruangan, maka semakin besar pula potensi pelepasan mikroorganisme ke udara melalui aktivitas bernapas, berbicara, batuk, dan bersin. Aktivitas tersebut dapat menghasilkan droplet dan bioaerosol yang mengandung mikroorganisme sehingga meningkatkan konsentrasi kuman udara. Selain itu, kepadatan penghuni yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan suhu dan kelembaban ruangan serta mengurangi efektivitas sirkulasi udara, yang pada akhirnya dapat mendukung keberlangsungan hidup mikroorganisme di udara. (Nugroho et al., 2016)

Luas ruangan rawat inap 99 m² (11 m × 9 m), dilengkapi fasilitas kamar mandi (WC) di dalam ruang perawatan, dan memiliki ventilasi berukuran 40 cm × 20 cm. Luas masing – masing ruang rawat inap adalah 99 m² dan jumlah ruang yang diamati adalah 8 ruangan, sehingga total luas ruangan yang tersedia adalah 792 m² dengan jumlah pasien yang menempati ruangan sebanyak 54 orang. maka diperoleh rasio luas ruangan terhadap jumlah pasien sebesar 14 per pasien. Dengan demikian, setiap pasien memiliki ketersediaan luas ruang sekitar 14 m². Hasil tersebut menunjukkan bahwa kepadatan hunian ruang rawat inap telah memenuhi persyaratan menurut Kepmenkes No. 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, yang menetapkan luas minimal ruang perawatan dewasa sebesar 4,5 m² per tempat tidur. Dengan demikian, ketersediaan ruang per pasien pada ruang rawat inap yang diteliti tergolong memadai dan tidak menunjukkan kondisi hunian yang padat. (Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2024, 2004)

Hubungan Sanitasi Ruang dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X

Hasil uji statistik diperoleh nilai p-value sebesar 1,000 ($p > 0,05$), menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara sanitasi ruang dengan angka kuman udara dalam penelitian ini. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,000 dengan Confidence Interval (CI) 95% sebesar 0,271–3,694. Sanitasi atau yang biasa disebut kebersihan ruangan yang baik dan terjaga dapat mengurangi risiko adanya mikroba di udara. Sanitasi ruangan yang buruk akan menyebabkan ruangan kotor dan berdebu, debu yang menempel dapat membuat udara di dalam ruangan menjadi lebih lembab. Udara lembab menyebabkan naiknya suhu di dalam ruangan, kondisi ruangan yang lembab dan bersuhu tinggi yang menyebabkan mikroba dapat berkembang biak (Kusumawardhani et al., 2018). Keberadaan mikroorganisme di udara ruang rawat inap menjadi perhatian penting karena udara merupakan salah satu media penularan infeksi nosokomial, terutama pada pasien yang memiliki daya tahan tubuh rendah (Muntaha & Caesar, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Apriliana (2019) di Rumah Sakit Nasional Diponegoro yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara komponen sanitasi rumah sakit, termasuk suhu, kelembaban, pencahayaan, dan kepadatan hunian, dengan jumlah kuman udara di ruang rawat inap. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kualitas mikrobiologi udara dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi sehingga kondisi sanitasi yang baik belum tentu diikuti oleh rendahnya angka kuman udara (Apriliana, 2019). Hasil observasi yang dilakukan di lokasi penelitian sanitasi ruang secara umum kondisi kebersihan ruangan telah dikelola dengan baik oleh pihak rumah sakit melalui kegiatan pembersihan rutin. Pembersihan dilakukan oleh *Cleaning Service* sebanyak 2 (dua) kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari.

Analisis Multivariat

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Muntaha dan Caesar (2016) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan fisik tidak selalu menjadi prediktor utama angka kuman udara dalam ruang rawat inap. Penelitian tersebut menemukan bahwa suhu tidak berhubungan dengan angka kuman udara ($p=0,496$), sedangkan kelembaban memiliki hubungan yang lemah dengan angka kuman udara. Peneliti menjelaskan bahwa keberadaan mikroorganisme di udara rumah sakit dipengaruhi oleh berbagai faktor lain seperti aktivitas penghuni, ventilasi, dan sirkulasi udara sehingga pengaruh satu faktor lingkungan sering kali tidak berdiri sendiri. (Muntaha & Caesar, 2016)

Temuan ini juga didukung oleh penelitian Lomboan, Umboh, dan Joseph (2020) yang menunjukkan bahwa tingginya angka kuman udara di ruang rawat inap rumah sakit tidak hanya dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan, tetapi juga oleh aktivitas pasien, petugas kesehatan, pengunjung, serta kondisi operasional ruangan. Penelitian tersebut menemukan bahwa seluruh ruang rawat inap yang diteliti memiliki angka kuman udara yang tidak memenuhi syarat meskipun kondisi lingkungan setiap ruangan berbeda (Lomboan et al., 2020). Terdapat hasil dengan nilai yang sangat besar, serta CI 95% ada yang tidak keluar nilainya setelah dilakukan Analisis Mutivariat menggunakan Uji Regresi Logistik Berganda. Hal tersebut diakibatkan karena ada data homogen atau tidak memiliki variasi kategori yaitu variabel kepadatan hunian, serta tidak memenuhi syarat untuk dilanjutkan untuk analisis multivariat.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran angka kuman udara menunjukkan sebagian besar ruang rawat di Rumah Sakit X belum memenuhi syarat kesehatan dan faktor kualitas lingkungan fisik meliputi suhu, pencahayaan, kelembaban, kepadatan hunian serta sanitasi ruang. Suhu merupakan satu-satunya faktor lingkungan fisik yang berhubungan secara signifikan dengan angka kuman udara di ruang rawat inap Rumah Sakit X. Oleh karena itu, rumah sakit perlu melakukan pemantauan dan pengendalian suhu ruangan secara berkala agar tetap memenuhi standar yang ditetapkan, disertai penerapan sanitasi ruangan yang baik dan pengawasan terhadap pelaksanaan pembersihan menggunakan disinfektan secara konsisten untuk menjaga kualitas udara di ruang rawat inap. Penelitian selanjutnya disarankan mengkaji faktor lain yang berpotensi memengaruhi angka kuman udara, seperti kondisi konstruksi bangunan, sanitasi petugas, kebersihan permukaan ruangan (lantai, dinding, perabotan, dan kipas angin), serta faktor lingkungan lainnya yang belum diteliti.

REFERENSI

- Abdullah, M. T., & Hakim, B. A. (2011). Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan. *Kesmas: National Public Health Journal*, 5(5), 206. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v5i5.128>
- Aliyupiudin, Y. (2019). Aliyupiudin 2019. *Jurnal Ilmiah Wijaya*, 11, 1–10.
- Amiroh, K., Permata, O. A., & Rahmanti, F. Z. (2019). Analisis Kualitas Udara untuk Monitoring Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 4(1), 29–36. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v4i1.1549>
- Anggraini, D., & Hamdani, N. (2020). Pengaruh Kondisi Fisik Lingkungan Terhadap Angka Kuman Udara dan Keberadaan Bakteri *Staphylococcus* di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Islam Faisal Makassar. *Jurnal Promotif Preventif*, 3, 22–29.
- Anindya, P. (2018). Pengetahuan petugas surveilans tentang identifikasi Healthcare-Associated Infections di Surabaya. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 130–138.
- Apriliana, I. (2019). Hubungan Sanitasi Rumah Sakit dengan Jumlah Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Nasional Diponegoro.

- Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2024, 2004 CWL Publishing Enterprises, Inc., Madison 352 (2004).
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
- Khalid, N. T. F. (2021). Gambaran Kualitas Fisik dan Bakteriologis Udara Pada Ruang Instalasi Gawat Darurat (IGD) Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Kabupaten Gowa Makasar.
- Kusumawardhani, C., Gunawan, A. T., & Cahyono, T. (2018). Faktor Lingkungan Fisik yang Berhubungan dengan Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Kelas I, II, dan III RST Wijayakusuma Purwokerto. *Keslingmas*, 38, 124–243.
- Lomboan, C. A., Umboh, J. M. L., Barend, W., Josep, S., Kesehatan, F., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2020). Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit. In *Public Health and Community Medicine* (Vol. 1, Number 1).
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ijphcm>
- Maksum, T. S., Rofia Nurfadillah, A., Elvira, V. F., & Penelitian, A. (2024). Analisis Kualitas Bakteriologi dan Jamur di Ruang Rawat Inap RSUD Otanaha Analysis of Bacteriology and Fungal Quality in the Inpatient Room of Otanaha Regional Hospital. *Jur Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(10), 3735–3742. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i10.6183>
- Miscasari Pratiwi, K., Gafur, A., Kesehatan Lingkungan, P., & Kesehatan Masyarakat, F. (2024). STUDI KUALITAS BAKTERIOLOGIS UDARA DI RUMAH SAKIT ISLAM FAISAL KOTA MAKASSAR. In *Window of Public Health Journal* (Vol. 5, Number 1).
- Muntaha, R., & Caesar, D. L. (2016). Faktor Lingkungan Fisik Ruangan dengan Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap Gedung Siti Hajar Rumah Sakit Islam Sultan Hadlirin Jepara. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat*, 1(5), 97–103.
www.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id
- Nugroho, D. A., Budiyono, & Nurjazuli. (2016). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN ANGKA KUMAN UDARA DI RUANG RAWAT INAP KELAS III RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA. 4, 2356–3346. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Nurlaela, N., & Rudijanto, H. (2022). FAKTOR LINGKUNGAN FISIK YANG BERHUBUNGAN DENGAN ANGKA KUMAN UDARA DI UPTD PUSKESMAS BOJONGSARI KABUPATEN PURBALINGGA TAHUN 2022 Poltekkes Kemenkes Semarang. Tahun, 41(2). <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/issue/archive>
- Rois, U., Widiastuti, S., & Suralaga, C. (2023). Hubungan Pengetahuan, Motivasi dan Beban Kerja dengan Perilaku Cuci Tangan Perawat Sebagaiupaya Pencegahan Healthcare Associated Infections di RS Marinir Cilandak. *Malahayati Nursing Journal*, 5(9), 3031–3045. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i9.9216>
- Rompas, C. L., Pinontoan, O., Maddusa, S., Kesehatan, F., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2019). PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN UDARA DI RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT UMUM GMIM PANCARAN KASIH MANADO. In *Jurnal KESMAS* (Vol. 8, Number 1).
- Susilawati, Ilham, & Guspianto. (2021). PENGARUH KUALITAS LINGKUNGAN FISIK UDARA TERHADAP ANGKA KUMAN DI RUMAH SAKIT. *Jambi Medical Journal*, 9, 240–246.