

Studi Pengaruh Kelembaban dan Kepadatan Hunian Terhadap Angka Kuman Udara dan Dinding di Ruang HCU Cempaka RSUD Dr. Moewardi

Satria Wiradhika^{1*}, Haryanto²

^{1,2}Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartasura, Sukoharjo 57169, Indonesia

E-mail: d500190117@student.ums.ac.id*

ABSTRAK

Memberikan pendidikan kuratif atau preventif kesehatan kepada masyarakat dan lingkungan setempat merupakan misi dari organisasi yang dikenal dengan nama Rumah Sakit. Selain itu, rumah sakit berfungsi sebagai pusat pelayanan kesehatan yang memberikan bantuan medis untuk semua jenis penyakit, termasuk meningitis. Infeksi nosokomial adalah penyakit yang menyebar melalui penularan patogen dari lingkungan rumah sakit. Fokus kajian ini adalah pada pengaruh kelembaban dan kepadatan hunian terhadap angka kuman udara dan dinding di ruang High Care Unit (HCU) Cempaka RSUD Dr. Moewardi. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Analisis Data Sekunder (ADS) yang didapat dari laporan bulanan Instalasi Sanitasi RSUD Dr. Moewardi. Dari uji pengolahan data diperoleh hasil yaitu masing – masing variabel kelembaban dan kepadatan hunian tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil angka kuman udara dan dinding.

Kata kunci : Angka kuman dinding, angka kuman udara, kelembaban, kepadatan hunian, rumah sakit, sanitasi.

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah bagian penting dari organisasi yang menyediakan perawatan medis, dan selalu mencari cara untuk meningkatkan kesehatan penduduk setempat serta lingkungan di sekitarnya. Risiko infeksi di rumah sakit tinggi untuk banyak penyakit menular yang berbeda, dan metode pengobatan yang paling umum adalah tetesan aerosol yang bisa kecil atau besar dan disebarkan melalui aliran udara (Oktarini, 2013).

Rumah Sakit dapat menjadi sarana penularan bagi pengunjung yang lewat dan berkarir untuk membawa orang yang terinfeksi. Infeksi nosokomial adalah istilah untuk infeksi ringan di sebuah rumah. *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella sp.*, dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah empat bakteri nosokomial yang dapat menyebabkan gejala muncul hanya dalam 2 x 24 jam (Tyas dkk, 2022).

Kontak mikroorganisme dengan manusia terjadi melalui mekanisme tertentu, seperti tiupan angin, tetesan air atau droplet, percikan batuk atau bersin, percakapan, dan kontak dengan permukaan tanah. Pada rumah sakit, mekanisme kontraksi ini berpotensi menimbulkan infeksi nosokomial endemik atau epidemiologis (Bonadonna dkk 2021).

Suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian, dan sistem ventilasi semuanya berkontribusi terhadap keberadaan mikroorganisme di suatu ruang. Suhu tinggi dalam suatu ruangan dapat memengaruhi suhu di udara, memudahkan proses penguapan udara dan meningkatkan jumlah partikel udara yang dapat mengandung partikel kecil seperti debu yang terdapat di permukaan, sedangkan infeksi bakteri dapat disebabkan oleh debu yang terbawa bersama dengan angin. Kepadatan hunian juga berpengaruh kepada mikroorganisme di dalam ruangan karena terkadang dapat menempel atau terbawa oleh pengunjung, bersin, dan bicara (U.P, Gunawan and Cahyono, 2019).

Udara adalah komponen penting untuk kesejahteraan manusia dan berbagai jenis kesejahteraan lainnya. Komposisi kimia, biologi, dan fisik udara semuanya berhubungan langsung dengan kualitas pernapasan. Nitrogen, radiasi elektromagnetik, dan radiasi gelombang mikro hanyalah beberapa dari banyak zat berbeda yang mungkin terkandung dalam udara yang lebih sering terkontaminasi. Zat-zat tersebut dapat membahayakan kesehatan manusia. Sekitar 78% udara yang menyebabkan bumi meletus terdiri dari nitrogen, 21% oksigen, 0,9% argon, 0,03% karbon dioksida, dan beberapa gas kecil lainnya seperti neon, helium, dan metana. Aktivitas manusia dapat mengubah komposisi lapisan udara pada kimia udara sehingga jumlah zat-zat kimia yang spekulatif dan teliti dapat meningkat, terutama jika aktivitas tersebut dilakukan di ruangan dengan sirkulasi udara yang buruk. Pencemaran kimia tidak hanya mempengaruhi kualitas udara di dalam ruangan, tetapi juga faktor fisik seperti suhu dan kelembaban (Artana, 2020).

Dari pemaparan di atas, penulis ingin melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh dari kelembaban dan kepadatan hunian yang ada di ruang HCU (*High Care Unit*) Cempaka Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Moewardi terhadap angka kuman udara dan dinding yang telah dilakukan pemeriksaan oleh Instalasi Sanitasi RSUD Dr. Moewardi secara berkala.

METODE PENELITIAN

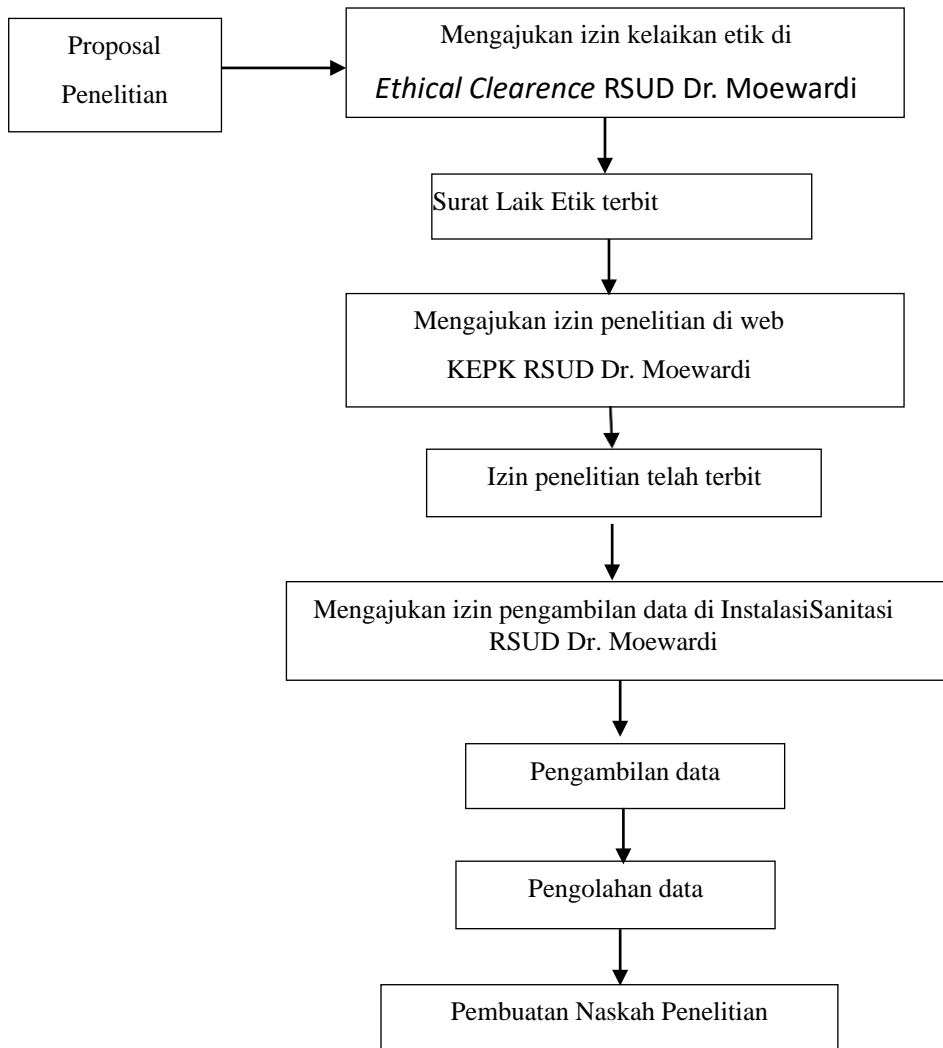
Metode penelitian harus menjelaskan secara detail langkah-langkah yang dilakukan sehingga memungkinkan orang lain untuk memahami secara lengkap. Apabila ada metode baru yang diterapkan dalam penelitian harus dituliskan secara rinci. Rincian metode penelitian yang harus dicantumkan meliputi jenis dan rancangan penelitian, teknik penetapan sampel/ informan penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan analisis data penelitian. Untuk hasil penelitian eksperimental, pada bagian metode dijelaskan rincian bahan-bahan utama, peralatan utama, dan tahapan penelitian/metode-metode/prosedur. Penelitian yang melibatkan hewan atau manusia harus menjelaskan bahwa penelitian sudah mendapatkan persetujuan etik dengan mencantumkan kode persetujuan etik yang sesuai (*ethical clearance*).

Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. Moewardi dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan analisis data sekunder. Analisis data sekunder adalah teknik yang menggunakan data sekunder sebagai sumber data utama. Data hasil analisis kuantitatif akan dianalisis menggunakan tabel dan grafik. Tujuannya adalah untuk mendeskripsikan, menganalisis, dan menentukan hubungan antara variabel-variabel yang ada.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Instalasi Sanitasi di mana telah melakukan pemeriksaan angka kuman udara dan kuman dinding di ruang HCU Cempaka RSUD Dr. Moewardi. Adapun variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu kelembaban (X1)

dan pencahayaan (X2). Sedangkan untuk variabel terikat (Y) pada penelitian ini yaitu angka kuman udara (Y1) dan angka kuman dinding (Y2) di ruang HCU Cempaka RSUD Dr.Moewardi. Langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan metode pengambilan data sekunder. Hal yang dilakukan pertama kali yaitu adalah pembuatan proposal penelitian guna pengajuan pembuatan laik etik penelitian pada bagian *ethical clearance* di RSUD Dr. Moewardi. Selanjutnya, setelah surat laik etik telah terbit kemudian melakukan pengajuan perizinan penelitian pada bagian Pendidikan dan Penelitian (Diklit) secara daring melalui *website* KEPK (Komite Etik Penelitian Kesehatan) RSUD Dr. Moewardi. Setelah surat izin terbit, langkah selanjutnya pengajuan pengambilan data ke Instalasi Sanitasi sesuai dengan surat izin yang berlaku. Setelah data diperoleh, selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yang kemudian hasilnya akan dijabarkan dalam naskah penelitian ini. Data yang digunakan yaitu pemeriksaan angka kuman pada tahun 2017 – 2022.

Adapun diagram alir dari proses pengambilan data sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir proses pengambilan data sekunder penelitian

Setelah proses pengambilan data selesai, akan didapat data sesuai dengan apa yang dibutuhkan untuk penelitian. Selanjutnya, dikembangkan tabel silang antara variabel kelembaban dan kepadatan hunian terhadap hasil angka kuman udara dan dinding yang dianalisis dengan uji *Pearson* dengan jumlah sampel sebanyak 35 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh sebagai bahan penelitian antara lain sebagai berikut :

Tabel 1. Data Sekunder Variabel Penelitian

No	Kelembaban (%)	Kepadatan Hunian (Orang)	Kuman Udara (<i>Colony Forming Unit</i> (CFU)/m ³)	Kuman Dinding (<i>Colony Forming Unit</i> (CFU)/cm ²)
1	86	27	172	1
2	77	19	413	1
3	70	24	172	1
4	87	16	436	1
5	77	23	210	0
6	60	31	220	1
7	60	15	286	1
8	60	22	188	0
9	60	19	340	0
10	72	11	178	1
11	71	15	104	1
12	59	20	152	0
13	77	19	418	1
14	60	17	164	2
15	64	12	266	2
16	72	10	186	0
17	73	14	302	0
18	70	19	316	1
19	67	16	90	0
20	74	10	124	0
21	56	12	226	1
22	66	20	400	1
23	63	31	230	1
24	77	22	376	1
25	67	13	172	0
26	77	15	310	0
27	73	20	166	0
28	60	18	194	1
29	57	22	279	1

30	43	23	0	1
31	70	24	210	1
32	64	17	200	0
33	60	17	101	0
34	60	17	16	0
35	51	18	207	0

Dari tabulasi data pada tabel 1, dapat dilihat hasil dari pemeriksaan yang telah dilakukan oleh Instalasi Sanitasi secara berkala pada ruang HCU Cempaka RSUD Dr. Moewardi. Dari data tersebut, yang nantinya akan dilakukan pengolahan data sekunder dengan menggunakan metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji normalitas data, yang selanjutnya dilakukan uji korelasi *Pearson*.

Langkah awal dalam pengolahan data pada penelitian ini dimulai dengan tabulasi data, kemudian uji normalitas data. Dari uji normalitas dengan metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		Kelembaban	Kepadatan Hunian	K. Udara	K. Dinding	
N		35	35	35	35	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	66.84	18.51	223.54	.63	
	Std. Deviation	9.401	5.215	107.739	.598	
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.102	.133	.304	
	Positive	.138	.102	.133	.282	
	Negative	-.088	-.051	-.090	-.304	
Test Statistic		.138	.102	.133	.304	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.090 ^c	.200 ^{c,e}	.119 ^c	.000 ^c	
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.472 ^d	.827 ^d	.516 ^d	.003 ^d	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.459	.817	.503	.002
		Upper Bound	.484	.836	.529	.004

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. Based on 10000 sampled tables with starting seed 957002199.
- e. This is a lower bound of the true significance.

Uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* merupakan bagian dari uji asumsi klasik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai variabel yang

digunakan berdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan dari uji normalitas ini yaitu :

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka nilai variabel berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka nilai variabel tidak berdistribusi normal.

Dari tabel 2, diketahui hasil uji normalitas pada *Monte Carlo Sig.* yaitu 0,472 untuk variabel Kelembaban; 0,827 untuk variabel Kepadatan Hunian; 0,516 untuk variabel Kuman Udara; dan 0,003 untuk Kuman Dinding. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel Kelembaban, Kepadatan Hunian, dan Kuman Udara memiliki distribusi normal karena nilai signifikansi $> 0,05$. Sedangkan untuk variabel Kuman Dinding tidak berdistribusi normal karena angka signifikansi $0,003 < 0,05$.

Setelah mengetahui normalitas dari data pada penelitian, langkah selanjutnya yaitu menguji korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat. Di mana, untuk variabel bebas dalam penelitian ini yaitu Kelembaban dan Kepadatan Hunian, lalu untuk variabel terikatnya yaitu Kuman Udara dan Kuman Dinding. Untuk uji korelasi pada penelitian ini, dilakukan dengan metode pearson. Hasil uji korelasi dengan metode *Pearson* sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Korelasi Variabel Metode *Pearson*

		Correlations			
		Kelembaban	Kepadatan Hunian	K. Udara	K. Dinding
Kelembaban	Pearson Correlation	1	-.080	.438**	-.006
	Sig. (2-tailed)		.646	.009	.974
	N	35	35	35	35
Kepadatan Hunian	Pearson Correlation	-.080	1	.033	.176
	Sig. (2-tailed)	.646		.850	.311
	N	35	35	35	35
K. Udara	Pearson Correlation	.438**	.033	1	.261
	Sig. (2-tailed)	.009	.850		.130
	N	35	35	35	35
K. Dinding	Pearson Correlation	-.006	.176	.261	1
	Sig. (2-tailed)	.974	.311	.130	
	N	35	35	35	35

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tujuan dilakukannya uji korelasi yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh antar variabel terhadap hasil angka kuman yang ada. Dari tabel 3, dapat diketahui nilai signifikansi korelasi untuk variabel Kelembaban dan Kuman Udara yaitu 0,009; sedangkan variabel Kelembaban dan Kuman Dinding yaitu 0,974. Lalu, untuk nilai signifikansi korelasi antara

variabel Kepadatan Hunian dan Kuman Udara yaitu 0,850; sedangkan variabel Kepadatan Hunian dan Kuman Dinding yaitu 0,311. Dari hasil uji yang ada, dapat diketahui hasil korelasi antar variabel dengan dasar pengambilan keputusan uji korelasi ini yaitu :

- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka berkorelasi.
- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak berkorelasi.

Lalu untuk kriteria yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekuatan korelasi yaitu :

- Nilai koefisiensi korelasi 0,00-0,25 = hubungan sangat lemah.
- Nilai koefisiensi korelasi 0,26-0,50 = hubungan cukup.
- Nilai koefisiensi korelasi 0,51-0,75 = hubungan kuat.
- Nilai koefisiensi korelasi 0,76-0,99 = hubungan sangat kuat.
- Nilai koefisiensi korelasi 1,00 = hubungan sempurna.

Berdasarkan hasil uji yang ada, hanya kelembaban yang berpengaruh terhadap hasil angka kuman udara meskipun hubungan keduanya cukup. Sedangkan untuk angka kuman dinding, kelembaban tidak berpengaruh terhadapnya. Untuk variabel kepadatan hunian tidak memiliki pengaruh terhadap adanya hasil angka kuman udara dan dinding.

Udara tidak mempunyai flora alami, sehingga bukan habitat yang baik bagi mikroba. Mikroba patogen di udara hanya merupakan kontaminan yang bersumber dari percikan air liur atau partikel yang berasal dari batuk atau bersin penderita penyakit infeksi. Oleh sebab itu, mikroba di udara hanya bersifat sementara yang mengapung dan terbawa oleh debu. Kualitas lingkungan fisik udara dalam ruang merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberadaan mikroba di udara (Ariani., 2009).

Selain disebabkan oleh faktor lingkungan fisik, keberadaan kuman dapat disebabkan oleh lingkungan biologis yang selalu berhubungan dengan lingkungan fisik. Parapetugas rumah sakit dan penderita yang dapat saling memindahkan kuman mencakup faktor penyebaran kuman. Perilaku tidak sehat dan tidak bersih para petugas, pasien, dan anggota keluarganya yang masuk rumah sakit dapat meningkatkan laju penularan atau pertumbuhan kuman. Akhirnya, kuman dari luar bisa masuk ke area sekitar rumah sakit dan akhirnya berhasil sampai ke ruang perawatan (Teguh., 2007).

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa rumah orang sakit berkontribusi sebagai tempat penyebaran kuman, terutama dari orang sakit kepada orang sehat (dari pasien ke petugas atau dari petugas ke pasien dan dari pasien ke pengunjung atau sebaliknya). Sayangnya, jenis kuman dalam penelitian ini tidak teridentifikasi, sehingga tidak dapat ditentukan dari mana asalnya. Ruangan yang telah disterilkan, didekontaminasi, dan perabotannya semuanya dapat mengurangi kuman sudut ruangan (Janas S., dkk. 1992).

Baru-baru ini Ajizah, Thihana, dan Mirhanuddin, menemukan bahwa ekstrak kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Efek ini diduga karena kayu ulin mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin. Studi *in vitro* Ajizah, Thihana, dan Mirhanuddin ini mengonfirmasi bahwa kayu ulin dapat menghambat pertumbuhan kuman-kuman seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus pneumoniae*, dan *Staphylococcus aureus*, secara efektif. Penggunaan kayu ulin sebagai mebel dalam ruang rawat mungkin dapat menurunkan angka kuman udara (Tyas., dkk. 2022).

Ruang rawat yang kurang steril berpotensi menimbulkan infeksi nosokomial seperti yang terjadi di beberapa rumah sakit di tanah air dan luar negeri. Bila hal ini terjadi, konsekuensinya bukan saja diderita oleh pasien secara medis tetapi juga kerugian besar secara ekonomi. Infeksi nosokomial pada umumnya akan menyebabkan penyakit yang parah dan waktu sembuh yang lama sehingga biaya rawat juga semakin mahal (Janas S., dkk. 1992).

SIMPULAN

Kelembaban ruang HCU Cempaka RSUD Dr. Moewardi berkontribusi terhadap hasil angka kuman udara, dengan korelasi linier-nya yang cukup. Kepadatan hunian berkontribusi secara tidak langsung kepada angka kuman melalui kelembaban ruangan. Proporsi kualitas lingkungan fisik yang tidak memenuhi syarat sebanding dengan proporsi angkakuman yang tidak memenuhi syarat menurut Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakityang diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MENKES/SK/X/2004 yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Perbandingan Variabel Terhadap Standar

Ruang	Variabel	Hasil Rata - Rata Pemeriksaan	Batas Syarat	Keterangan
HCU Cempaka	Kelembaban	66,85 %	60%	TMS
	Angka Kuman Udara	223,54 CFU/m ³	200 CFU/m ³	TMS

Keterangan :

MS → Memenuhi Syarat

TMS → Tidak Memenuhi Syarat

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada semua pihak yang berjasa dalam membantu pelaksanaan penelitian. Mulai dari Instalasi Sanitasi RSUD Dr. Moewardi yang telah mengizinkan menggunakan data sekunder sebagai data utama dalam pelaksanaan penelitian sampai pihak yang membantu dalam melancarkan pengerjaan naskah penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani B. Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik dengan Angka Kuman Udara Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Politeknik Kesehatan Yogyakarta; 2009.
- Artana, I. G. P. ‘Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Angka Kuman Udara Di Ruang Operasi Rumah Sakit Umum Daerah Sanjiwani Gianyar Tahun 2020’. Skripsi. Denpasar : Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
- Darmadi. Infeksi Nosokomial ”Problematika dan Pengendaliannya”, Jakarta : Salemba Medika; 2008.
- Departemen Kesehatan RI. Keputusan menteri kesehatan republik Indonesia nomor 1335/MENKES/SK/X/2002 tentang standar operasional pengambilan dan pengukuran sampel kualitas udara rumah sakit. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2002.
- Janas S, Punjabi NH. Pencemaran kuman di lingkungan Rumah Sakit Khusus Penyakit Menular Jakarta. Buletin Penelitian Kesehatan. 1992; 22 (2).
- Janas S, Punjabi NH. Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit Khusus Penyakit Menular Jakarta. Buletin Penelitian Kesehatan. 1992; 22 (2)
- Oktarini, M. (2013) ‘Angka dan Pola Kuman pada Dinding, Lantai dan Udara di Ruang ICU RSUD Dr. Moewardi Surakarta’, *Journal Publikasi Muhamaddiyah Surakarta*, 1(1), p. 8.
- Rompas, C. L., Odi, P., dan Sri, S. P. (2019). ‘Pemeriksaan Angka Kuman Udara Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum GMIM Pancaran Kasih Manado’. *Jurnal KESMAS*. 8(1), pp. 36-43.
- RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Laporan Tahun 2018 - 2022 Bidang Sanitasi RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Surakarta; 2023.
- Teguh Sumito. Kajian Suhu, Kelembaban dan Pencahayaan Kaitanya dengan Jumlah Kuman Udara di Ruang BBRT dan ICU Rumah Sakit Dr.Kariadi. Universitas Diponegoro, 2007.
- Tyas, S. A., Iva, R. E. W., dan Fitri, R. ‘Efektivitas Desinfektan Terhadap Kualitas Angka Kuman Lantai Dan Dinding Ruang Laboratorium PCR Rumah Sakit Jiwa Menur’. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Ruwa Jurai*. 16(2), pp. 57-65. 2022.
- U.P, C. K., Gunawan, A. T., & Cahyono, T. (2019). Faktor Lingkungan Fisik Yang Berhubungan Dengan Angka Kuman Udara Di Ruang Rawat Inap Kelas I, Ii, Dan Iii Rst Wijayakusuma Purwokerto Tahun 2018. *Buletin Keslingmas*, 38(2), 204–217. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v38i2.4879>
- Wiku S A. Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit. 1st ed. Jakarta: Raja Grafindo Persada; 2009.