



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh1202>

**Analisis Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan dalam Ruang
Administrasi Gedung Menara UMI Makassar**

^KIsharyadi Putra¹, Muhammad Ikhtiar², Andi Emelda³¹Mahasiswa Magister Kesehatan Masyarakat, Program Pascasarjana UMI²Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat UMI³Fakultas Farmasi, UMIEmail Penulis Korespondensi (^K): IsharyadiP@gmail.com

ABSTRAK

Ruang Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia merupakan ruangan tertutup dan menggunakan sistem pengaturan udara dengan *Air Conditioner* (AC) untuk mengurangi panas udara di dalam ruang kerja. Kondisi gedung dan ruang kerja dengan ventilasi tertutup, furnitur dan bahan bangunan yang bervariasi, serta aktifitas perkantoran di ruangan tersebut yang cukup padat serta keberadaan alat-alat perkantoran dalam ruangan dapat memicu timbulnya kontaminan mikrobiologis pada udara dalam ruang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas mikroorganisme udara dalam ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia. Dalam hal ini jumlah angka kuman berupa bakteri dan jamur di udara terhadap gangguan kesehatan dalam ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia. Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan penentuan sampel menggunakan teknik *total sampling*. Sampel objek dalam penelitian ini berjumlah enam ruangan, sedangkan sampel subjek dalam penelitian ini adalah sebanyak 37 responden. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik *chi square*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara suhu ruang dengan angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan, dengan nilai *p-value* 0.001 ($0.001 < 0.05$). Terdapat hubungan antara kelembaban ruang dengan angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dengan nilai *p-value* 0.001 ($0.001 < 0.05$), tidak ada hubungan antara pencahayaan ruang dengan angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dengan nilai *p-value* 0.156 ($0.156 > 0.05$), ada hubungan antara angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dengan nilai *p-value* 0.001 ($0.001 < 0.05$). Penelitian ini menyarankan perlunya peningkatan pemahaman akan gangguan kesehatan yang diakibatkan mikroorganisme di udara pada pihak manajemen dan pegawai.

Kata Kunci: Mikroorganisme Udara, Gangguan Kesehatan, Bakteri

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Udara bersih merupakan hak dasar seluruh masyarakat yang tidak hanya untuk pemenuhan kebutuhan vital untuk bernapas akan tetapi juga udara yang memenuhi syarat kesehatan. Berpijak pada kebutuhan masyarakat akan udara bersih sehat ini, program pengendalian pencemaran udara menjadi salah satu dari sepuluh program unggulan dalam pembangunan kesehatan Indonesia (HCEU, 2008).

Penelitian tentang udara luar ruangan sebelumnya telah banyak dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas udara luar ruang, namun penelitian tentang polusi dalam ruangan secara umum masih kurang (HCEU, 2008).

Secara umum, manusia berinteraksi dengan lingkungan yang penuh mikroorganisme, parasit, dan virus. Terdapat tiga jalan bagaimana bakteri maupun virus memasuki tubuh manusia, yaitu melalui sistem pernapasan, pencernaan, dan kontak kulit (Achmadi, 2013).

Mikroorganisme di udara merupakan unsur pencemaran yang sangat berarti sebagai penyebab gejala berbagai penyakit antara lain iritasi mata, kulit, dan saluran pernapasan (ISPA). Jumlah koloni mikroorganisme di udara tergantung pada aktifitas dalam ruangan serta banyaknya debu dan kotoran lain. Ruangan yang kotor

akan berisi udara yang banyak mengandung mikroorganisme dari pada ruangan yang bersih (Moerdjoko, 2004). Secara sepintas ruang perkantoran di dalam gedung bertingkat bersih dan nyaman karena umumnya ruang perkantoran berkarpet, berdinding luar kaca dan dinding bagian dalam berupa tripleks atau asbes berlapis wallpaper serta full AC. Pada kenyataannya, justru di ruangan seperti inilah kesehatan orang yang bekerja sering terganggu. Gangguan kesehatan di dalam ruang perkantoran gedung bertingkat kemudian dikenal dengan sebagai *sick building syndrome* (Joviana, 2009).

Pada penelitian terhadap kualitas udara dalam ruang pada PT. Infomedia Nusantara Surabaya, menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan uji statistik regresi logistik terlihat bahwa ada dua variabel yang signifikan terhadap terjadinya gangguan kesehatan SBS, yaitu jamur berpengaruh terhadap terjadinya gangguan kesehatan berupa iritasi hidung, artinya semakin banyak jumlah koloni jamur dalam ruangan mempunyai resiko 16.463 kali lebih besar untuk dapat terjadinya iritasi hidung, sedangkan kuman berpengaruh terhadap terjadinya gangguan kesehatan berupa mual, artinya semakin banyak jumlah koloni kuman dalam ruangan mempunyai resiko 1.008 kali lebih besar untuk dapat terjadinya mual (Prasasti *et al.*, 2005).

Ruang Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia merupakan ruangan tertutup dan menggunakan sistem pengaturan udara dengan *Air Conditioner* (AC) untuk mengurangi panas udara di dalam ruang kerja. Kondisi gedung dan ruang kerja dengan ventilasi tertutup, furnitur, dan bahan bangunan yang bervariasi serta aktifitas perkantoran di ruangan tersebut yang cukup padat, juga keberaaan alat-alat perkantoran dalam ruangan dapat memicu timbulnya kontaminan mikrobiologis pada udara dalam ruang.

Berdasarkan hal tersebut maka dirasa penting untuk menganalisis kualitas mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dalam ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah mikroorganisme udara dan hubungan suhu, kelembaban, pencahayaan, dan mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dalam ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di ruangan administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia pada bulan Mei – Juli 2017.

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi yang digunakan adalah *cross-sectional*.

Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini terbagi atas dua, yaitu populasi objek dan populasi subjek. Populasi objek dalam penelitian ini adalah ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia, sebanyak enam ruangan. Adapun populasi subjek, yaitu semua karyawan yang berada pada ruangan yang diteliti.

Sampel dan Teknik Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *total sampling*, baik itu sampel objek maupun sampel subjek.

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi.
Teknik ini digunakan untuk melihat langsung karakteristik variabel penelitian dengan menggunakan lembar observasi.
2. Pengukuran.
Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan data primer sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

- a. *Thermohygrometer, Dual Temp./RH% Monitor mode 87792 in/out temp./RH monitor*. Alat ini digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dengan menggunakan metode pembacaan langsung.

Adapun Prosedur kerja dari alat ini, yaitu:

- 1) Siapkan alat ukur yang akan digunakan (*thermohygrometer*).
- 2) Pasang baterai pada tempatnya.
- 3) Saat baterai dipasang maka alat ukur akan langsung bekerja.
- 4) Menekan tombol *clear* agar angka dalam keadaan netral.
- 5) Alat akan menunjukkan besar suhu dalam ruangan serta besar kelembaban di ruangan tersebut.
- 6) Tombol thermo minimum dan maksimum ditekan secara bergantian untuk mengetahui suhu.
- 7) Baca hasil yang tampak pada layar *hygrometer*.
- 8) Lalu catat hasil pengukuran dalam lembar catatan.
- 9) Bandingkan dengan standar sesuai peraturan yang berlaku.

- b. Alat *Lux Meter*. Alat ini digunakan untuk mengukur pencahayaan dengan menggunakan metode pembacaan langsung.

Adapun Prosedur kerja dari alat ini, yaitu:

- 1) Tombol "off/on" digeser ke arah On.
- 2) Kisaran range yang akan di ukur (2.000 lux, 20.000 lux, atau 50.000 lux) dipilih pada tombol range.
- 3) Sensor cahaya diarahkan dengan menggunakan tangan pada permukaan daerah yang akan diukur kuat penerangannya.
- 4) Hasil pengukuran dilihat pada layar panel.

- c. Pengukuran Mikroorganisme Udara. Parameter yang digunakan adalah jumlah CFU/m³. Pengukuran menggunakan alat *Microbiological Air Sampler (MAS) 100 NT*. Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor: 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, kualitas udara dalam ruang dikatakan baik apabila angka kuman dalam ruang kurang dari 700 koloni/m³ udara dan bebas kuman patogen.

Adapun prosedur kerja alat ini, yaitu:

- 1) Melakukan disinfeksi dengan alkohol pada bagian dalam dari *air inlet* MAS100.
- 2) Meletakkan media plate agar dalam *air inlet* dan tutup bagian atas MAS100.
- 3) Mengatur volume udara yang akan dihisap dengan menekan tombol "yes" kemudian tekan tombol "no" untuk keluar dari pengaturan volume udara.
- 4) Mengatur program *delay start* dengan menekan tombol "yes" untuk memberikan jeda waktu sebelum pengoperasian alat MAS100 (maksimal waktu *delay start* 60 menit), kemudian tekan "no" jika waktu jeda telah disesuaikan.
- 5) Tekan tombol "yes" untuk memulai proses pengisapan udara di dalam ruangan (lampu indikator berwarna hijau).
- 6) Jika indikator lampu berwarna merah, maka keluarkan media agar plate dari alat MAS100, dan tutup kembali.
- 7) Masukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam inkubator pada suhu (35±1)°C selama 24-48 jam.
- 8) Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan petri setelah 48 jam.
- 9) Hitung angka lempeng koloni pada setiap cawan petri yang tumbuh pada media agar.

Analisis dan Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan analisis univariat dan bivariat dimana uji statistik yang digunakan adalah *chi-square*. Dikatakan terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel dependen dan independen bila nilai *p value* <0.05. Dikatakan tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel dependen dan independen bila nilai *p value* >0.05.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin

Karakteristik Responden	Jumlah Responden	
	n	%
Kelompok Umur		
20-55 Tahun	18	48.6
>55 Tahun	19	51.4
Jumlah	37	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	37.8
Perempuan	23	62.2
Jumlah	37	100

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis univariat berdasarkan distribusi umur dan jenis kelamin. Terlihat kelompok umur paling banyak adalah umur di atas 55 tahun, dan jenis kelamin terbanyak adalah perempuan.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Mikroorganisme Udara

Titik	Total Angka Mikroorganisme (CFU/ m ³)	Ket (<700 CFU/ m ³)*
1	1078	TMS**
2	1515	TMS**
3	>1885	TMS**
4	>1885	TMS**
5	458	MS***
6	228	MS***

*Mengacu Permenkes RI No 48 Tahun 2016 <700(CFU/ m³)

**Tidak memenuhi Syarat

***Memenuhi syarat

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran mikroorganisme udara, dimana hasil terbesar terdapat pada titik ketiga dan keempat, yaitu lebih dari 1885 CFU/ m³.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan Pencahayaan

Titik	Suhu (23-26°C)	Kelembaban (40%-60%)	Pencahayaan (>100 Lux)
1	27.8	66.6	50.5
2	28.5	65.3	36.5
3	28.7	71	17.4
4	29.2	63.2	63.2
5	26	55	51.6
6	25.6	55.8	146

Tabel 3 menunjukan bahwa dari 6 titik, terdapat 4 titik yang tidak memenuhi syarat karena memiliki suhu ruang di atas 26°C, dan kelembaban juga menunjukkan 4 titik yang tidak memenuhi syarat, yaitu di atas 60%. Sementara pencahayaan menunjukkan hanya satu titik yang memenuhi syarat, yaitu >100 Lux.

Sementara tabel 4 di bawah ini menunjukkan bahwa gangguan kesehatan yang paling banyak dialami responden adalah reaksi alergi dan SBS, yaitu sebanyak 23 responden.

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Gangguan Kesehatan

Gangguan Kesehatan	Ya	Tidak	Total
Reaksi Alergi Selama di Gedung	23	14	37
Gejala Asma	4	33	37
Efek Iritan	4	33	37
Sick Building Syndrome (SBS)	23	14	37

Hubungan antara Suhu Ruang dengan Angka Total Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan

Tabel 5. Hubungan Antara Suhu dengan Angka Total Mikroorganisme Udara pada Ruangan Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Suhu	Mikroorganisme Udara				Total	
	<700 CFU/m ³		>700 CFU/m ³		n	%
	N	%	n	%		
23°C - 26°C	2	33.3	0	0	2	33.3
<23°C atau >26°C	0	0	4	66.7	4	66.7
Total	2	33.3	4	66.7	6	100

Terdapat hubungan yang linear antara suhu dengan angka total mikroorganisme udara, dimana ruangan yang suhunya tidak memenuhi syarat juga didapatkan hasil bahwa ruangan tersebut memiliki angka mikroorganismenya yang tidak memenuhi syarat.

Tabel 6. Hubungan antara Suhu dengan Gangguan Kesehatan Udara pada Ruangan Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Suhu	Gangguan Kesehatan				Total		P-value
	Tidak ada		Ada		n	%	
	n	%	n	%			
23°C - 26°C	8	21.6	10	27	18	48.6	0.001
<23°C atau >26°C	0	0	19	51.4	19	51.4	
Total	8	21.6	29	78.4	37	100	

Adapun Hasil uji statistik jika suhu dihubungkan langsung dengan gangguan kesehatan menunjukkan hasil yang signifikan dimana didapatkan nilai p-value 0.001 ($0.001 < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara suhu dengan gangguan kesehatan.

Hubungan antara Kelembaban Ruang dengan Angka Total Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan

Tabel 7. Hubungan antara Kelembaban dengan Total Mikroorganisme Udara Pada Ruangan Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Kelembaban	Mikroorganisme Udara				Total	
	<700 CFU/m ³		>700 CFU/m ³		n	%
	n	%	n	%		
40%-60%	2	33.3	0	0	2	33.3
<40% atau >60%	0	0	4	66.7	4	66.7
Total	2	33.3	4	66.7	6	100

Hasil analisis statistik pada tabel di atas menunjukkan hasil yang juga linear, yaitu dari 6 ruangan di Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia, terdapat 2 ruangan yang kelembabannya berada pada angka 40%-60% dan angka total mikroorganismenya <700 atau bisa dikatakan memenuhi syarat, sedangkan kelembaban dan angka mikroorganisme 4 ruangan lainnya berada pada angka yang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan atau tidak memenuhi syarat.

Tabel 8. Hubungan antara Kelembaban dengan Gangguan Kesehatan Udara pada Ruang Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Kelembaban	Gangguan Kesehatan				Total		P-value
	Tidak Ada		Ada		n	%	
	n	%	n	%			
40%-60%	8	21.6	10	27	18	48.6	0.001
<40% atau >60%	0	0	19	51.4	19	51.4	
Total	8	21.6	29	78.4	37	100	

Hasil uji SPSS pada tabel di atas menunjukkan nilai *p-value* 0.001 ($0.001 < 0.05$), artinya bahwa ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan gangguan kesehatan.

Hubungan antara Pencahayaan Ruang dengan Angka Total Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan

Tabel 9. Hubungan antara Pencahayaan dengan Mikroorganisme Udara pada Ruang Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Pencahayaan	Mikroorganisme Udara				Total	
	<700 CFU/m ³		>700 CFU/m ³		n	%
	N	%	n	%		
>100 Lux	1	16.7	0	0	1	16.7
<100 Lux	1	16.7	4	66.7	5	83.3
Total	2	33.3	4	66.7	6	100

Ruangan yang pencahayaannya tidak memenuhi syarat, hasilnya sama dengan ruangan yang mikroorganismenya juga tidak memenuhi syarat, walaupun ada 1 ruangan yang dimana pencahayaannya tidak memenuhi syarat tetapi angka total mikroorganismenya memenuhi syarat.

Hasil analisis hubungan antara pencahayaan dengan gangguan kesehatan pada ruangan administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Hubungan antara Pencahayaan dengan Gangguan Kesehatan pada Ruang Administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia

Pencahayaan	Gangguan Kesehatan				Total		P-value
	Tidak Ada		Ada		n	%	
	n	%	N	%			
>100 Lux	3	8.1	4	10.8	7	18.9	0.156
<100 Lux	5	13.5	25	67.6	30	81.1	
Total	8	21.6	29	78.4	37	100	

Hasil uji SPSS didapatkan nilai *p-value* 0.156 ($0.156 > 0.05$), yang artinya bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan dengan gangguan kesehatan. Berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan mikroorganisme terhadap gangguan kesehatan.

Hubungan antara Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan

Tabel 11. Hubungan antara Mikroorganisme Udara terhadap Gangguan Kesehatan

Mikroorganisme Udara	Gangguan Kesehatan				Total		P-value
	Tidak Ada Gangguan		Ada Gangguan		n	%	
	n	%	n	%			
<700 CFU/m ³	8	21.6	10	27	18	48.6	0.001
>700 CFU/m ³	0	0	19	51.4	19	51.4	
Total	8	21.6	29	78.4	37	100	

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan di ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia, dimana nilai hasil analisis statistik bivariat menggunakan *chi-square* menunjukkan *p-value* penelitian sebesar 0.001 ($0.001 < 0.05$) yang berarti ada hubungan antara angka mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang linear antara suhu dengan angka total mikroorganisme udara dan berdasarkan hasil uji statistik antara suhu dengan gangguan kesehatan maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara suhu dengan mikroorganisme terhadap gangguan kesehatan di ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Naddafi (2011) yang menyatakan bahwa jumlah bakteri berkorelasi signifikan dengan angka penumpang ($p < 0.001$) dan temperatur udara ($p < 0.001$).

Jika ditinjau dari hubungan antara kelembaban dengan angka total mikroorganisme yang linear dan berdasarkan hasil uji statistik antara kelembaban dengan gangguan kesehatan, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara kelembaban dengan mikroorganisme terhadap gangguan kesehatan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Mahfudah (2015), dimana diperoleh bahwa berdasarkan uji signifikansi parsial (uji t) didapatkan bahwa kelembaban berpengaruh terhadap angka total bakteri di udara.

Sejalan dengan hal tersebut, Mandal (2011) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kelembaban yang lebih tinggi menjadi faktor utama timbulnya *bioaerosol*/mikrobiologi udara, dimana konsentrasi jamur yang lebih tinggi terjadi pada ruangan dengan kelembaban yang lebih tinggi dari nilai rata-rata. Kelembaban sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Pada umumnya untuk pertumbuhan bakteri dibutuhkan kelembaban yang tinggi (Kristianti, 2012)

Kemudian jika ditinjau dari hubungan antara pencahayaan dengan angka total mikroorganisme dan berdasarkan hasil uji statistik antara pencahayaan dengan gangguan kesehatan maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan mikroorganisme terhadap gangguan kesehatan di ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdullah dan Buraerah (2011), dimana intensitas cahaya tidak mempunyai kontribusi langsung kepada angka kuman ($0.106 > 0.05$) tetapi pencahayaan hampir signifikan berkorelasi dengan suhu (nilai $p = 0.053$).

Adapun hubungan antara mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan berdasarkan hasil uji statistik dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara mikroorganisme terhadap gangguan kesehatan di ruang administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Prasasti (2005) menyatakan bahwa jumlah koloni jamur di udara mempunyai risiko lebih besar dibandingkan dengan jumlah koloni bakteri di udara terhadap kejadian SBS di ruang kerja. Prasasti juga menyebutkan bahwa jamur berpengaruh terhadap gejala SBS berupa iritasi hidung dengan resiko sebesar 16.463 kali pada ruangan dengan jumlah koloni jamur yang bertambah banyak. Sedangkan untuk bakteri, disebutkan bahwa terdapat resiko 1.008 kali berupa gangguan mual apabila terdapat pertambahan jumlah kuman di dalam ruangan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara suhu ruang dengan angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan di ruangan administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia. Terdapat pula hubungan yang bermakna antara kelembaban ruang dengan angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan di ruangan. Namun penelitian ini tidak melihat adanya hubungan yang bermakna antara pencahayaan ruang dengan angka total mikroorganisme udara di ruangan. Penelitian ini juga menemukan adanya hubungan yang bermakna antara angka total mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan di ruangan administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia Makassar.

Penelitian ini menyarankan perlunya peningkatan pemahaman akan gangguan kesehatan yang diakibatkan mikroorganisme di udara pada pihak manajemen dan pegawai administrasi Gedung Menara Universitas Muslim Indonesia untuk mencegah gangguan penyakit lain akibat kerja pada pegawai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T., & Buraerah A. H (2011). Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 5(5), 206-211.
- Achmadi, U. F. (2013). *Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Health and Consumer of The European Commission (HCEU). (2008). *Indoor Air Quality*. Available: http://ec.europa.eu/health/scientific_Committees/opinions_layman/en/indoor-air-pollution/index.htm

- Joviana (2009). *Hubungan Konsentrasi Aktivitas Radon (^{222}Rn) dan Thoron (^{220}Rn) di Udara dalam Ruangan dengan Gejala Sick Building Syndrome pada Tiga Gedung DKI Jakarta Tahun 2009* (Skripsi, Universitas Indonesia, Jakarta).
- Kristianti, E. (2012). *Efektivitas Penggunaan Radiasi Sinar Ultraviolet dalam Penurunan Jumlah Angka Kuman Ruang Operasi Rumah Sakit di Daerah Istimewa Yogyakarta* (Tesis, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta).
- MaHFudah, U. (2015). *Analisis Pengaruh Kualitas Lingkungan Fisik Ruangan terhadap Angka Total Bakteri di Udara dalam Ruang Laboratorium Area Eksakta Di Universitas Hasanuddin Makassar* (Tesis, Universitas Hasanuddin, Makassar).
- Mandal, Bibhatk, Wilkins, Edmun, G.L. (2008). *Lecture Notes: Penyakit Infeksi*. Penerbit Airlangga, Jakarta.
- Moerdjoko (2004). Kaitan Sistem Ventilasi Bangunan dengan Keberadaan Mikroorganisme Udara. *Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur*, Vol.32, 89 – 94.
- Nadaffi, et al. (2011). Investigation of Indoor and Outdoor Air Bacterial Density In Tehran. *Iranian Journal of Enviromental Health Science & Engineering: Tehran Vol.8, Iss, 383-388*.
- Prasasti, C. I., Mukono, J., & Sudarmaji (2005). Pengaruh Kualitas Udara dalam Ruangan Ber -AC terhadap Gangguan Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.1(2), 2005, 160-169.