



**KONDISI FISIK DAN JUMLAH BAKTERI UDARA PADA
RUANGAN AC DAN NON AC DI SEKOLAH DASAR**

(Studi Sekolah Dasar Sang Timur Semarang)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

RIZKA TIARA VINDRAHAPSARI

A2A214060

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2016

<http://lib.unimus.ac.id>

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri Udara pada Ruangan AC dan Non AC di Sekolah Dasar

Telah disetujui untuk diseminarkan

Tim Pembimbing

Pembimbing I



Ulfa Nurullita, S.KM, M.Kes
NIK. 28.6.1026.078
Tanggal 2-9-16

Pembimbing II



Mifbakhuddin, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.025
Tanggal 2-9-2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Semarang



DR. Sayono, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.077
Tanggal 2-9-2016

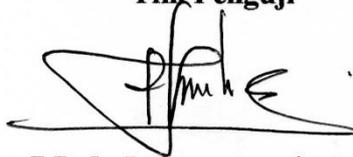
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi

Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri Udara pada Ruang AC dan Non AC di Sekolah Dasar

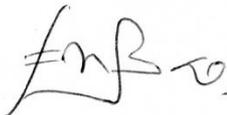
Telah disetujui

Tim Penguji



DR. Ir. Rahayu Astuti M.Kes
NIK 28.6.1026.018
Tanggal ...19/9/2016.....

Pembimbing I



Ulfa Nurullita, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.078
Tanggal...19-9-2016

Pembimbing II



Mifbakhuddin, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.025
Tanggal ...20-9-2016

Mengetahui,
Dekan S1 Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Semarang



Mifbakhuddin, S.KM, M.Kes
NIK 28.6.1026.025
Tanggal ...20-9-2016.....

SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri, dan disusun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Semarang.

Nama : Rizka Tiara Vindrahapsari
NIM : A2A214060
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Program Studi : S1 Kesehatan Masyarakat
Judul : Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri Udara pada Ruangan AC dan Non AC di Sekolah Dasar

Jika dikemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Muhammadiyah Semarang kepada saya.

Semarang, 29 Agustus 2016



(Rizka Tiara Vindrahapsari)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan taufiq-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri pada Ruangan AC dan Non AC Di Sekolah Dasar” sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini tidak mungkin akan terwujud apabila tidak ada bantuan dari berbagai pihak, melalui kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Ulfa Nurullita, S.KM, M.Kes selaku pembimbing I
2. Bapak Mifbakhudin, S.KM, M.Kes selaku pembimbing II dan Dekan S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang.
3. Bapak DR. Sayono, S.KM, M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat.
4. Ibu Andri Sukeksi, Bapak Alm Umar Triyono dan Keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan doa.
5. Teman – teman mahasiswa yang senantiasa membantu.

Semoga Allah SWT membalas jasa yang telah mereka berikan. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca, Amin.

Penulis

KONDISI FISIK DAN JUMLAH BAKTERI UDARA PADA RUANGAN AC DAN NON AC DI SEKOLAH DASAR

Rizka Tiara,¹ Ulfa Nurullita¹ Mifbakhuddin¹

¹ Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar belakang: Bakteri merupakan sumber pencemar biologi dalam ruangan. Bakteri dalam ruang dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, pencahayaan dan ventilasi. Sistem ventilasi dibedakan menjadi dua yaitu alami dan buatan berupa penggunaan AC. AC yang tidak terawat menjadi sumber bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah bakteri ruangan AC dan non AC dan menganalisis hubungan suhu, kelembaban dan pencahayaan dengan jumlah bakteri. **Metode:** jenis penelitian yang digunakan explanatory research dengan metode Cross Sectional. Populasi ruang kelas SDK Sang Timur Semarang dengan sampel ruang kelas berAC 4 kelas dan ruang Non AC 6 kelas. Variabel bebas dalam penelitian ini suhu, kelembaban dan pencahayaan ruang, sedangkan variabel terikat adalah jumlah bakteri di udara. **Hasil :** rata – rata jumlah bakteri pada ruang Non AC 14.67 koloni/m³, pada ruang berAC 84.25 koloni/m³. Pengukuran suhu pada ruang Non AC 31.01°C dan pada ruang ber AC yaitu 30.07°C. Pengukuran kelembaban ruang Non AC 68.05% pada ruang ber AC 72.27%. Pencahayaan ruang kelas non AC 131.67 lux, pada ruang ber AC yaitu 108 lux. Jumlah bakteri pada semua ruang kelas memenuhi syarat. Suhu dan kelembaban semua ruang kelas tidak memenuhi syarat, sedangkan pencahayaan ruang 70% yang memenuhi syarat. Uji beda bakteri pada ruang AC dan Non AC p= 0.011. Uji hubungan suhu p= 0.058, kelembaban p= 0.082 dan pencahayaan p= 0.172 **Kesimpulan :** Ada perbedaan jumlah bakteri antara ruang nonAC dan berAC. Tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu, kelembaban dan pencahayaan dengan jumlah bakteri dalam ruang.

Kata kunci : Kondisi fisik ruang, jumlah bakteri, AC

ABSTRACT

Background: Bacteria are a source of biological contaminants in the room. Bacteria in the space affected by temperature, humidity, lighting and ventilation. The ventilation system is divided into two natural and man-made form of the use of air conditioning. AC is not maintained the source of the bacteria. This study aims to determine differences in the number of bacteria AC and non AC rooms and analyze the relationship between temperature, humidity and lighting with the number of bacteria. **Methods:** The type of research used explanatory research with cross sectional method. Population classrooms SDK Sang Timur Semarang with sample air conditioned classrooms 4 classroom and Non AC 6 classes. The independent variables in this study the temperature, humidity and lighting, while the dependent variable is the number of bacteria in the air. **Results:** Average number of bacteria on the space colony Non AC 14.67 / m³, the air conditioned space colony 84.25 / m³. Measurement of the temperature in the room Non AC 31.1 ° C and the air-conditioned space is 30.07 ° C. Non AC moisture measurement chamber 68.05% at 72.27%, air-conditioned room. Lighting non air-conditioned classrooms 131.67 lux, the air-conditioned room is 108 lux. The number of bacteria in all classrooms qualify. Temperature and humidity all classrooms are not eligible, while lighting 70% are eligible. Different test bacteria on the room AC and Non AC p = 0.011. The relationship test p = 0.058 temperature, humidity and lighting p = 0.082 p = 0.172 **Conclusion:** There is a difference between the number of bacteria Nonac and air conditioned room. There is no significant relationship between temperature, humidity and lighting with the number of bacteria in space.

Keywords: physical condition of space, the number of bacteria, AC

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	
Halaman Persetujuan	i
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pencemaran Udara	6
1. Pengertian Umum	6
2. Pencemaran Udara Dalam Ruangan	7
3. Sumber Pencemar	8
B. Ventilasi Udara	13
C. Air Conditioning (AC)	14
D. Mikroorganisme	15
1. Pengertian Mikroorganisme	15
2. Bakteri Dalam Udara	15
3. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri	16
4. Dampak Bagi Kesehatan	20
E. Mikroorganisme pada AC.....	22
F. Persyaratan Sanitasi Ruang Kelas	22
G. Pemeriksaan Jumlah Bakteri di Udara	23
H. Kerangka Teori	25
I. Kerangka Konsep	26

J. Hipotesis	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis / Rancangan Penelitian dan Metode Pendekatan	27
B. Populasi dan Sampel	27
1. Populasi	27
2. Sampel	27
C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	27
1. Variabel Penelitian	27
2. Definisi Penelitian	28
D. Metode Pengumpulan Data	28
1. Sumber Data	28
2. Instrumen	29
3. Cara Pengumpulan Data	30
E. Metode Pengolahan dan Analisis Data	31
1. Metode Pengolahan Data	31
2. Analisis Data	32
F. Jadwal Penelitian	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Sampel	
B. Hasil Penelitian dan Pembahasan	
1. Analisis Univariat	
a. Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Ruang Kelas	31
b. Hasil Pemeriksaan Jumlah Koloni Bakteri	31
2. Analisis Bivariat	31
a. Uji Perbedaan Jumlah Bakteri Berdasarkan Penggunaan Ac	31
b. Uji Hubungan Suhu Ruang dengan Jumlah Bakteri	31
c. Uji Hubungan Kelembaban dengan Jumlah Bakteri	31
d. Uji Hubungan Pencahayaan dengan Jumlah Bakteri	31
3. Pembahasan	31
a. Perbedaan Jumlah Bakteri Berdasarkan Penggunaan Ac	31

b. Hubungan Suhu Ruang dengan Jumlah Bakteri	31
c. Hubungan Kelembaban dengan Jumlah Bakteri	31
d. Hubungan Pencahayaan dengan Jumlah Bakteri	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	
B. Saran	
Daftar Pustaka	34
Lampiran	



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Keaslian Penelitian	4
Tabel 2.1	Penyakit yang disebabkan oleh bakteri	21
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	33
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Kualitas Fisik Ruangan	
Tabel 4.2	Analisis Deskriptif Hasil Pengukuran Kualitas Fisik Ruang	
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Jumlah Bakteri Dalam Ruangan	
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas	
Tabel 5	Data hasil pengukuran kualitas fisik ruangan	33
Tabel 6	Data hasil pengukuran jumlah bakteri	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1	Grafik Scatter hubungan suhu dengan jumlah bakteri	
Gambar 2	Grafik Scatter hubungan kelembaban dengan jumlah bakteri	
Gambar 3	Grafik Scatter hubungan pencahayaan dengan jumlah bakteri	
Gambar 4	Peletakkan anemometer	
Gambar 5	Pencatatan hasil pengukuran suhu dan kelembaban	33
Gambar 6	Pengukuran Pencahayaan	33
Gambar 7	Peletakkan media untuk hitung jumlah bakteri	33
Gambar 8	Media hitung jumlah bakteri	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1	Data pengukuran suhu, kelembaban, pencahayaan dan jumlah bakteri	33
Lampiran 2	Analisa Data	33
Lampiran 3	Dokumentasi	33



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan saat ini pencemaran udara semakin meningkat. Pencemaran udara adalah masuknya komponen lain dalam udara baik dari alam maupun kegiatan manusia secara langsung dan tidak langsung. Pencemaran udara dapat terjadi di tempat terbuka (*outdoor air pollution*) dan di dalam ruang (*indoor air pollution*).⁽¹⁾ Menurut WHO, pencemaran udara dalam ruangan 1000 kali lebih berbahaya daripada pencemaran udara di luar ruangan karena langsung terpapar pada manusia dan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.⁽²⁾

Sumber pencemar udara dalam ruangan dapat berupa fisik, kimia dan biologi. Pencemaran biologi dalam ruangan berupa mikroorganisme. Menurut hasil penelitian dari Badan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Amerika Serikat atau *National Institution for Occupational Safety and Health* (NIOSH), menemukan bahwa mikroorganisme merupakan salah satu sumber berbahaya pencemaran udara di dalam ruangan.⁽³⁾ Mikroorganisme di udara merupakan unsur pencemaran yang sangat berarti sebagai penyebab gejala berbagai penyakit antara lain iritasi mata, kulit, saluran pernapasan (ISPA) dan beberapa penyakit yang menular melalui udara diantaranya difteri, tuberculosis, pneumonia, batuk rejan.^(4, 5) Mikroorganisme dapat berupa, kapang, fungi, protozoa, virus dan bakteri.⁽⁶⁾

Keberadaan mikroorganisme dalam ruangan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, pencahayaan, kepadatan hunian dan sistem ventilasi.⁽⁴⁾ Suhu tinggi pada ruangan dapat menaikkan suhu air sehingga memudahkan proses penguapan air dan meningkatkan partikel air yang dapat memindahkan sel – sel kecil seperti debu yang berada di permukaan, sedangkan bakteri bisa terbawa oleh angin bersama debu. Kontaminasi bakteri dalam ruangan seringkali merupakan akibat dari terbentuknya kelembaban. Bila kelembaban

ruangan di atas 60% akan menyebabkan berkembangnya organisme patogen maupun organisme yang bersifat alergen. Sumber kelembapan dalam ruangan dapat berasal dari air hujan, genangan air dalam sistem pengatur udara ruang, tandon air, bak air kamar mandi dan pendingin ruang.^(2, 7) Pencahayaan mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam ruangan. Sinar matahari dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kepadatan hunian juga mempengaruhi mikroorganisme dalam ruangan, karena mikroorganisme selain tersebar melalui media udara juga bisa karena terbawa atau dikeluarkan oleh penghuni ruangan melalui batuk, bersin dan bicara.⁽⁸⁾

Sistem ventilasi berperan dalam pertukaran udara dan kualitas udara di dalam ruangan. Sistem ventilasi dibedakan menjadi dua yaitu ventilasi alami seperti jendela dan ventilasi buatan seperti AC (*Air Conditioner*). Ventilasi alami merupakan tempat pertukaran udara dari luar ke dalam ruangan tanpa bantuan alat, mesin maupun listrik sehingga tidak memiliki saringan udara, sedangkan ventilasi buatan merupakan pertukaran udara dengan bantuan alat, mesin ataupun listrik.⁽⁹⁾

AC (*Air Conditioner*) umumnya dilengkapi dengan saringan udara untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan masuknya zat berbahaya dalam ruangan, namun AC yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat nyaman bagi bakteri untuk berkembang biak. AC sebagai pendingin ruangan dianggap dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas belajar serta mengurangi pencemaran udara dalam ruangan dibandingkan dengan ventilasi alami seperti jendela. AC yang tidak terawat dengan baik bisa menjadi sarang dari sumber penyakit berbahaya.⁽¹⁰⁾ Berdasarkan riset yang dilakukan institut nasional kesehatan dan keselamatan kerja (NIOSH) Amerika Serikat, mayoritas (52%) penyakit pernapasan, bersumber dari gangguan ventilasi dan AC yang buruk. Sisanya, 17%, disebabkan pencemaran zat kimia di dalam gedung.⁽²⁾

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada Sekolah Dasar Sang Timur Semarang dengan cara mengukur suhu dan kelembapan ruangan 2 kelas ber AC dan 2 kelas non AC didapatkan hasil terdapat perbedaan suhu

dan kelembaban ruangan antara ruang non AC dan ruang ber AC. Ruang non AC memiliki rata – rata suhu 29,85 °C dan kelembaban 76,4 % sedangkan ruang ber AC memiliki rata - rata suhu 28,3°C dan kelembaban 65,05 %. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No 1405/Menkes/SK/XI/2002 suhu dan kelembaban semua ruang ber AC maupun Non AC yang diukur tidak memenuhi syarat.

Menurut *United State Environmental Protection Agency*, 1998 kualitas udara dalam ruangan selain dipengaruhi oleh kondisi lingkungan juga di pengaruhi oleh perilaku penghuni dalam ruangan.⁽¹¹⁾ Berdasarkan penelitian sebelumnya pada tahun 2011 dalam ruang kelas AC dan non AC di SMK Theresiana Semarang dengan hasil angka bakteri udara dalam ruang kelas tidak ber-AC lebih tinggi dibanding ruang kelas ber-AC, berdasarkan dari tempat penelitiannya sekolah merupakan salah satu tempat yang memenuhi faktor pertumbuhan bakteri dalam ruangan dan dilihat dari penghuninya tingkat kesadaran siswa SMK memiliki tingkat kesadaran lebih tinggi dalam menjaga kesehatan diri dan lingkungan, tetapi dalam penelitian ini masih ditemukan angka bakteri dalam ruangan yang tinggi.⁽¹²⁾

Penelitian pada tahun 2015 tentang pengetahuan siswa SD tentang pentingnya kesehatan pribadi di kabupaten Kulon Progo menunjukkan bahwa hanya sebesar 4,17% dari total sampel mengetahui tentang pentingnya kesehatan pribadi dan sebanyak 12,5% pengetahuan siswa sangat kurang dalam kesehatan pribadi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa pengetahuan kesehatan pribadi siswa SD sangat kurang, sedangkan keberadaan bakteri di udara dalam ruang dipengaruhi oleh kondisi penghuni ruangan.⁽¹³⁾ Oleh karena itu, penulis akan meneliti tentang perbedaan jumlah koloni bakteri antara ruang kelas non AC dengan ruangan kelas ber-AC di sekolah dasar.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah “ Bagaimana kondisi fisik dan jumlah bakteri udara pada ruangan AC dan Non AC di sekolah dasar?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui kondisi fisik dan perbedaan jumlah bakteri antara ruangan non AC dengan ruangan ber-AC di sekolah dasar.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur suhu, kelembaban dan pencahayaan dalam ruang kelas non AC dan ber-AC.
- b. Menghitung jumlah bakteri pada ruangan kelas non AC
- c. Menghitung jumlah bakteri pada ruangan kelas ber-AC
- d. Menganalisis perbedaan jumlah bakteri udara dalam ruang kelas non AC dan tidak ber-AC di sekolah dasar.
- e. Menganalisis hubungan suhu, kelembaban dan pencahayaan dengan jumlah bakteri di udara dalam ruang kelas non AC dan ber-AC.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah informasi ilmiah tentang bakteri pada ruangan non AC dan ruangan ber-AC.

2. Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi instansi terkait untuk upaya pencegahan pencemaran udara dalam ruangan dan upaya perlindungan kesehatan siswa sekolah dasar.

E. Keaslian Penelitian (originalitas)

Tabel 1.1 Daftar publikasi yang menjadi rujukan

No	Penulis	Judul	Desaign Studi	Variabel bebas dan terikat	Hasil
1	Laila Fitria, Ririn Arminsih Wulandari, Ema Hermawati, Dewi Susanna, 2008. ⁽⁶⁾	Kualitas Udara Dalam Ruang Perpustakaan Universitas "X" Ditinjau Dari Kualitas Biologi, Fisik, Dan Kimiawi.	<i>Cross Sectional</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas fisik udara (suhu, kelembaban, intensitas cahaya) - Kualitas kimia udara meliputi konsentrasi debu - Kapang patogen dalam udara di ruang perpustakaan 	Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara dalam ruang di ketiga perpustakaan berada di atas standar peraturan. Intensitas cahaya sangat rendah di perpustakaan FB dan FC, sementara konsentrasi debu di perpustakaan FA sangat tinggi. Di perpustakaan FA ditemukan kapang pathogen. Secara umum, kualitas fisik, kimiawi, dan mikrobiologi udara dalam ruang di ketiga perpustakaan telah melebihi ambang batas.
2	Esi Lisyastuti, 2010. ⁽¹¹⁾	Jumlah Koloni Mikroorganisme Udara Dalam Ruang Dan Hubungannya Dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS) Pada Pekerja Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (B2TKS) BPPT Di Kawasan PUSPIPTEK Serpong Tahun 2010	<i>Cross Sectional</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kejadian <i>sick building syndrome</i> - Jumlah koloni mikroorganisme dalam ruang 	Jumlah koloni mikroorganisme dalam udara di B2TKS yang melebihi ambang batas adalah ruang 8 (990 cfu/m ³), ruang 10 (858cfu/m ³), ruang 13 (924 cfu/m ³) dan ruang 16 (792cfu/m ³) Hubungan jumlah mikroorganisme di udara pada ruangan kerja terhadap kejadian SBS di B2TKS menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna secara analisis statistik.

3	Emmy Bima Astuti Puji Lestari, 2011. (12)	Keanekaragaman Spesies Bakteri Dan Perbedaan Angka Bakteri Udara Dalam Ruang Kelas Di SMK Theresiana Semarang	<i>Cross Sectional</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kelas ber-AC, ruang kelas tidak ber-AC - Angka bakteri udara, keanekaragaman spesies bakteri 	<p>Hasil uji keanekaragaman spesies bakteri pada ruang kelas ber-AC ditemukan <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Staphylococcus saprophyticus</i> dan <i>Bacillus subtilis</i>. Pada ruang kelas tidak ber-AC ditemukan <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Staphylococcus saprophyticus</i>, <i>Staphylococcus capitis</i>, <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Bacillus firmus</i>. Angka bakteri udara dalam ruang kelas Non AC berkisar antara 1350 sampai 2100 CFU/m³ lebih tinggi dibanding ruang kelas ber-AC yang berkisar antara 150 sampai 300 CFU/m³.</p>
4	Vidyautami, D.N, Huboyo H.S, Hadiwidodo M. 2015. (14)	Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC Dan Non AC) Dalam Ruang Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara	Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem ventilasi (AC dan non AC) - Jumlah mikroorganisme 	<p>Keberadaan mikroorganisme pada Ruang Kuliah ber AC dan ruang kuliah Non AC belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Jumlah bakteri pada ruang ber AC lebih sedikit daripada ruang non AC. Kelembaban dalam ruang mempengaruhi jumlah mikroba dalam ruang.</p>

5	Ismadiar Rachmatantri, Mochtar Hadiwidodo, Haryono Setyo Huboyo, 2015. (4)	Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC Dan Non-AC) Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara Di Ruang Perpustakaan	<ul style="list-style-type: none"> - ventilasi (AC dan Non-AC) - Suhu, kelembaban dan intensitas cahaya - Keberadaan mikroorganisme udara 	<p>Terdapat mikroorganisme udara yang tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan no.1405 tahun 2002 di dalam ruang perpustakaan pada Perpustakaan Teknik Lingkungan dan Perpustakaan Biologi MIPA Universitas Diponegoro, karena mengandung 35 – 199 koloni kuman patogen.</p>
---	--	--	--	---

Letak perbedaan penelitian ini dengan penelitian di atas adalah pada variabel bebas dengan mengukur suhu, kelembaban, pencahayaan dan perbedaan penggunaan pendingin ruangan AC dan nonAC sedangkan variabel terikat (jumlah koloni pada udara) dan tempat penelitian dilakukan pada satu lingkup sekolah dasar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pencemaran Udara

1. Pengertian Umum

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 41 tahun 1999 mengenai Pengendalian Pencemaran udara, udara merupakan sumber daya alam yang berfungsi menyejahterakan manusia dan makhluk lainnya.⁽¹⁵⁾ sedangkan yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah masuknya komponen asing ke dalam udara ambient sehingga mutu udara turun dan menyebabkan udara ambien tidak dapat berfungsi dengan peruntukannya.⁽¹⁵⁾

Sedangkan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 1407 tahun 2002 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara, pencemaran udara adalah kegiatan manusia yang mengakibatkan masuknya komponen lain ke udara yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia.⁽³⁾

Pencemaran udara adalah adanya bahan pencemar seperti debu, gas dan asap di dalam atmosfer yang berdampak negatif kepada manusia, hewan dan kerusakan perabot. Bahan pencemar tersebut memasuki atmosfer disebabkan karena kegiatan manusia seperti perindustrian, kebakaran hutan, emisi buang kendaraan dan bencana alam seperti gunung meletus sehingga dampaknya berbahaya bagi manusia itu sendiri.⁽¹⁶⁾

Pencemaran udara dibagi menjadi dua yaitu pencemaran udara luar ruangan dan pencemaran udara dalam ruangan.⁽¹⁷⁾ Pencemaran udara dalam ruang tidak berhubungan langsung dengan kondisi emisi global namun berdampak untuk keterpaparan seseorang.⁽¹⁸⁾ Pencemaran udara di Negara maju meningkat terutama pencemaran udara dalam ruangan dilihat dari sebagian masyarakat menghabiskan waktu dalam ruangan baik ruangan kerja perkantoran dan industri.⁽¹⁶⁾

2. Pencemaran Udara Dalam Ruangan

Pencemaran udara dalam ruangan adalah masuknya zat, energi dan atau komponen lain ke dalam udara pada ruangan baik berupa bahan padat, gas dan cair.⁽¹⁷⁾ Masalah pencemaran udara dalam ruangan ini lebih berpotensi menjadi masalah kesehatan karena manusia cenderung berada di dalam ruangan.⁽⁸⁾

WHO menyatakan bahwa pencemaran udara dalam ruangan 1000 kali lebih dapat mencapai paru dibandingkan dengan pencemaran udara luar ruangan.⁽¹⁹⁾ Setiap tahun ada sekitar 3 juta orang meninggal akibat polusi udara, 2.800.000 di antaranya akibat pencemaran udara dalam ruangan dan 200.000 lainnya akibat pencemaran udara luar ruangan.⁽²⁰⁾

Menurut National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) pada tahun 1997, masalah kualitas udara dalam ruangan pada umumnya dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu kurangnya ventilasi udara (52%), sumber pencemaran di dalam ruangan (16%), sumber pencemaran di luar ruangan (10%), mikroba (5%), bahan material bangunan (4%) dan lain-lain (13%).⁽²¹⁾

Pencemaran udara dapat terjadi dimana-mana, misalnya di dalam rumah, kantor sekolah, dan lain – lain.⁽²²⁾ Sekolah adalah tempat dimana individu mengikuti proses pendidikan formal untuk belajar dan berlatih siswa sebagai bekal kehidupannya di kemudian hari.⁽²³⁾ Lingkungan sekolah adalah tatanan yang dapat melindungi peserta didik dan staf sekolah dari kecelakaan dan penyakit serta dapat meningkatkan kegiatan pencegahan dan mengembangkan sikap terhadap faktor resiko yang dapat menyebabkan penyakit. Lingkungan fisik sekolah harus memenuhi kriteria salah satunya mampu melindungi insan sekolah dari ancaman biologis dan ancaman penyakit sesuai dengan peraturan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002.⁽²¹⁾

Kualitas udara dalam ruang sangat mempengaruhi kesehatan manusia, karena hampir 90% hidup manusia berada dalam ruangan.⁽²⁴⁾ Faktor yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan adalah aktivitas penghuni

ruangan, material bangunan, furnitre, suhu, kelembaban, peralatan yang ada dalam ruangan serta ventilasi udara.⁽²⁵⁾

3. Sumber Pencemar

Sumber pencemar udara dapat diartikan setiap usaha atau kegiatan yang mengeluarkan bahan pencemar ke udara yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.⁽¹⁵⁾ Klasifikasi sumber pencemar antara lain :

a. Berdasarkan asal sumber pencemaran udara⁽¹⁹⁾

1) Sumber alamiah

Sumber alamiah berasal dari fenomena alam yang terjadi seperti letusan gunung berapi.⁽²⁶⁾ Pencemaran yang diakibatkan oleh gunung berapi bersifat racun karena mengandung gas belerang H₂S dan partikel debu yang mengakibatkan gangguan kesehatan pada saluran pernafasan dan mata.⁽²⁷⁾

2) Sumber antropogenik

Bersumber dari segala macam kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas buang terutama akibat kegiatan transportasi, kebakaran hutan dan pembuangan gas industri. Emisi gas tersebut memiliki sifat racun yang berikatan dengan hemoglobin sehingga mengganggu peredaran darah dalam tubuh.⁽²⁷⁾

b. Berdasarkan letak :

1) Pencemaran udara dalam ruang

Pencemaran yang terjadi di dalam ruang yang dapat muncul akibat kegiatan manusia dalam ruangan antara lain:

- a) Pencemaran akibat pemakaian mesin foto copy, asap rokok, pestisida, bahan pembersih ruangan dan lain – lain.
- b) Pencemaran akibat bahan bangunan seperti formaldehid, lem, asbes, fiber glass dan lain – lain.
- c) Pencemaran akibat mikroba berupa bakteri, protozoa dan produk mikroba lainnya

- d) Pencemaran di luar ruang yang masuk ke dalam ruang meliputi masuknya gas buangan kendaraan bermotor, gas dari cerobong asap atau dapur yang terletak di dekat gedung, dimana kesemuanya dapat terjadi akibat penempatan lokasi lubang udara yang tidak tepat.⁽²⁾
 - e) Gangguan ventilasi udara yang berupa kurangnya udara segar dalam ruangan, pertukaran udara yang buruk dan kurangnya perawatan sistem ventilasi.⁽²⁸⁾
- 2) Pencemar udara di luar ruangan
- Pencemaran yang terjadi di luar ruangan, cenderung akibat kegiatan di luar ruangan seperti kegiatan transportasi, gas dari cerobong asap.⁽²⁸⁾
- c. Berdasarkan pergerakan
- 1) Sumber bergerak
- Sumber bergerak pencemar udara seperti emisi kendaraan bermotor yang mengandung zat timbal yang tinggi, oksida nitrogen, hidrokarbon dan karbon monoksida.⁽²⁶⁾
- 2) Sumber tidak bergerak
- Sumber tidak bergerak pencemar udara seperti pabrik dan tempat pembakaran sampah yang menghasilkan banyak debu.⁽²⁶⁾
- d. Berdasarkan bentuk fisik pencemar dan susunan kimianya
- 1) Gas
- Pencemaran udara dalam bentuk gas dapat berupa gas organik dan anorganik.⁽²⁹⁾ Gas organik seperti hidrokarbon, benzene, etilen, alkohol, formaldehyde dan lain – lain.⁽¹⁾ Gas anorganik berupa persenyawaan karbon (pembakaran mesin motor, pembakaran mesin diesel dan pembakaran sampah), persenyawaan nitrogen, persenyawaan belerang, persenyawaan oksigen dan halogen.⁽²⁹⁾

2) Partikulat

Polutan partikulat contohnya adalah TSP dan debu. Partikel berukuran lebih besar dari 0,0002 mikron, tetapi lebih kecil dari 500 mikron. Partikel di udara menyebabkan gangguan penglihatan dan pernafasan.⁽²⁹⁾

e. Berdasarkan pola emisinya⁽¹⁹⁾

1) Titik

Pola emisi bersumber dari 1 titik saja seperti cerobong asap, industri dan kegiatan rumah tangga.

2) Garis

Pola garis seperti pada jalan raya dengan volume kendaraan cukup tinggi seperti kendaraan bermotor dan kereta.

3) Area

Pola emisi area dapat bersumber dari pola titik dalam jumlah banyak pada satu batasan area.

f. Berdasarkan sifat polutan

1) Fisik

- Partikel

Partikel menyebabkan iritasi mukosa, Bronchitis, menimbulkan fibrosis paru. Debu di udara bersumber dari debu vulkanik gunung meletus, debu kosmik yang berasal dari luar angkasa, serbuk tanaman dan badai pasir.⁽²⁹⁾ Partikel di udara di klasifikasikan menjadi partikel padatan (aerosol padat) dan partikel cair (aerosol cair)

Partikel padat terdiri dari debu (dust), fiber, fume dan asap (smoke).⁽³⁰⁾

a) Debu (dust)

Ukuran debu 0,1 – 25 mikron. Debu berukuran kurang dari 5 mikron dapat masuk ke dalam paru – paru atau alveoli. Debu dihasilkan dari proses penghancuran, pengamplasan

dan peledakan. Contoh debu antara lain debu silica, debu batubara, debu tepung dan lain – lain.

b) Fiber

Fiber merupakan partikel berbentuk serat. Fiber berukuran antara 3 – 5 mikron. Fiber dibagi menjadi fiber organik maupun anorganik. Fiber organik contohnya kapas sedangkan fiber anorganik berupa silica dan asbestos.

c) Fume

Fume terbentuk dari uap padatan yang mengkondensasi udara. Ukuran fume kurang dari 1 mikron. Sumber fume berasal dari kegiatan peleburan logam, pelepasan dan pengecoran logam.

d) Smoke

Smoke terdiri karbon dan partikel yang berukuran kurang dari 0,1 mikron. Smoke terbentuk dari pembakaran yang tidak sempurna dari material mengandung karbon. Contoh smoke yaitu asap rokok dan emisi dari pemanas batu bara.

Padatan cair (aerosol cair)

a) Mist

Mist dihasilkan karena kondensasi uap menjadi cairan atau karena pemecahan cairan menjadi uap di udara karena penyemprotan dan atomisasi. Contohnya berasal dari penyemprotan minyak, mist spray cat dalam pengecatan.

b) Fog

Fog memiliki ukuran lebih kecil daripada mist. Fog disebut juga dengan kabut yang berupa campuran butiran air di udara.

2) Kimia

1) Karbon monoksida (CO)

Gas karbon monoksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau tetapi berdampak buruk bagi kehidupan karena

mengandung racun.⁽³¹⁾ Karbon monoksida merupakan gas yang mampu mengkontaminasi darah dan menghambat asupan oksigen paru – paru.⁽³²⁾ Karbon monoksida terbanyak bersumber dari proses pembakaran antara lain emisi gas buang kendaraan, asap industri dan pembakaran sampah.⁽³³⁾

2) Karbon dioksida (CO₂)

Menimbulkan gangguan konsentrasi, gangguan otot, gangguan jantung dan efek sistematis karena meracuni tubuh pada organ vital yang dapat mengakibatkan kematian.

3) Nitrogen oksida (NO_x)

Gas nitrogen oksida merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau.⁽³¹⁾ Nitrogen oksida terdiri dari gas nitrit dioksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂). Nitrogen oksida (NO_x) berdampak pada organ paru – paru. Pada konsentrasi tinggi NO_x mengganggu sistem saraf dan berdampak kelumpuhan. Jumlah NO_x dipengaruhi kegiatan manusia seperti pembakaran minyak, emisi kendaraan bermotor, peleburan besi dan proses industri.⁽³⁴⁾

4) Timbal (Pb)

Timbal adalah logam berat berwarna kelabu atau kebiruan. Fungsi timbale digunakan sebagai pelindung kabel, pembuatan baterai, panci pemanas dan lain – lain. Sumber pencemar timbale terbanyak berasal dari asap kendaraan bermotor dan industri.⁽³⁵⁾ Masuknya timbale dalam tubuh melalui pernafasan dan absorpsi kulit. Partikel timbale yang kecil dapat masuk ke paru – paru sedangkan yang berukuran besar mengendap di saluran nafas.⁽³⁶⁾

5) Volatile Organik Compound (VOC)

Senyawa Volatile Organik Compound memiliki bau yang tajam berasal dari perabot – perabot rumah tangga. Sumber senyawa organik antara lain cat, pernis, pelarutan dan lain – lain.⁽³³⁾

6) Formaldehide

Gas formaldehyde tidak memiliki warna dan berbau sangat tajam. Pada konsentrasi rendah formaldehide menyebabkan iritasi mata, iritasi tenggorokan dan iritasi kulit sedangkan pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan pencernaan yang dapat berakibat kematian.⁽³⁷⁾ Peralatan dalam rumah tangga yang mengandung formalin salah satunya yaitu pengharum ruangan, pembasmi serangga, pelapis kayu dan lain-lain.⁽³⁸⁾

3) Biologi

- Mikroorganisme

Mikroorganisme merupakan jasad renik berukuran kecil sebagai uniseluler maupun multi seluler.⁽³⁹⁾ Mikroorganisme terdiri dari beberapa golongan antara lain bakteri, virus, jamur dan parasit.⁽⁴⁰⁾ Mikroorganisme di udara berperan penting dalam pencemaran udara. Dampak yang diakibatkan oleh mikroorganisme antara lain iritasi mata, iritasi kulit gangguan saluran pernapasan (ISPA) dan lain – lain.⁽¹⁰⁾

B. Ventilasi Udara

Ventilasi merupakan salah satu elemen penting dalam suatu bangunan yang berguna untuk menggantikan udara kotor dalam ruangan, yang berasal dari kegiatan penghuni ruangan dan peralatan di dalam ruangan.⁽⁴¹⁾

Sistem ventilasi yang baik berperan penting dalam kenyamanan dan kesehatan pengguna bangunan.

Tujuan ventilasi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Menghilangkan emisi gas-gas polusi yang dihasilkan oleh keringat pengguna, Amonia, pernafasan (CO₂), bau-bau tak sedap lainnya.
2. Menghilangkan uap air dalam ruangan yang berasal dari kegiatan penghuni ruangan seperti memasak, uap air ketika mandi dan berdampak meningkatkan tingkat kelembaban ruangan.
3. Menghilangkan kalor yang berlebihan dalam ruangan yang berdampak pada suhu ruangan sehingga mengakibatkan ruangan panas.
4. Meningkatkan kenyamanan termal pada ruangan secara alami.⁽⁴²⁾

Ventilasi dibagi menjadi dua yaitu ventilasi alami dan ventilasi buatan.

1. Ventilasi alami

Ventilasi alami adalah proses pergantian udara ruangan oleh udara dari luar ruangan tanpa melibatkan peralatan mekanis.⁽⁴²⁾ Ventilasi alami, aliran udara terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara antara luar ruangan dan dalam ruangan. Perbedaan tekanan udara ini juga dipengaruhi oleh angin dan perbedaan suhu luar dan dalam.⁽⁴³⁾ Ventilasi alami terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka.⁽⁴⁴⁾

2. Ventilasi buatan

Ventilasi buatan adalah tempat pergantian udara dari luar ruangan ke dalam ruangan dengan bantuan peralatan mekanis dan listrik.⁽⁴²⁾ Ventilasi buatan dalam ruangan dapat berupa cooling fan, AC dan sebagainya.⁽⁴³⁾ *Air Conditioning* (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin.⁽⁴⁵⁾

C. *Air Conditioning* (AC)

AC merupakan peralatan elektronik yang mengatur sirkulasi udara dalam ruangan yang memberikan kenyamanan manusia maupun makhluk hidup lain di ruangan. AC adalah tempat sirkulasi udara yang menangkap udara panas hingga hingga udara dalam ruang bertemperatur rendah.⁽⁴⁶⁾

Prinsip kerja AC udara panas di dalam ruangan diserap oleh kipas sentrifugal yang terdapat pada evaporator, kemudian udara di pompa oleh kompresor, lalu bersentuhan dengan pipa coil yang di dalamnya ada gas pendingin atau freon sehingga udara yang dikeluarkan dalam ruangan menjadi dingin.⁽⁴⁶⁾

D. Mikroorganisme

1. Pengertian mikroorganisme

Mikroorganisme adalah organisme berukuran mikroskopis yang antara lain terdiri dari bakteri, fungi dan virus.⁽⁴⁷⁾ Mikroorganisme terdapat didalam tanah, air, udara maupun pada makhluk hidup termasuk pada jaringan tubuh kita sendiri (kulit dan selaput lender).⁽⁴⁸⁾

2. Bakteri Dalam Udara

Udara pada dasarnya bukan tempat pertumbuhan dan reproduksi bakteri karena komposisi udara yang tidak sesuai. Di udara terbuka, kebanyakan bakteri berasal dari tanah.⁽⁵⁾ Bakteri pada udara kemungkinan terbawa oleh debu, uap air, angin dan penghuni ruangan. Bakteri di udara biasanya menempel pada permukaan tanah, lantai, ruangan, perabot ruangan maupun penghuni ruangan.⁽⁴⁸⁾ Bakteri tersebut sebagian besar adalah saprofit dan bersifat non patogenik, tetapi dengan bertambahnya bakteri non patogenik dalam jumlah yang relatif besar dapat berpotensi sama seperti bakteri patogenik.⁽⁸⁾

Droplet dapat mempengaruhi jumlah bakteri pada udara. Bakteri disebarkan oleh droplet yang dikeluarkan melalui hidung atau mulut selama batuk, bersin, dan bicara. Droplet dalam ukuran kecil tetap tersuspensi di udara untuk periode waktu yang lama, sedangkan yang lebih besar jatuh dengan cepat sebagai debu. Selama ada aktivitas dalam ruangan, debu kembali melayang-layang sebagai akibat adanya gerakan udara.⁽⁴⁷⁾

3. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

a. Nutrien

Bakteri membutuhkan nutrien untuk kehidupan dan pertumbuhannya. Nutrien dibutuhkan bakteri sebagai sumber karbon, sumber nitrogen, sumber energi dan faktor pertumbuhan.⁽⁴⁹⁾ Nutrien yang diperlukan oleh mikroorganisme secara keseluruhan mengandung : sumber karbon (karbohidrat), sumber nitrogen (protein, amoniak), ion-ion anorganik tertentu (Fe, K), metabolit penting (vitamin, asam amino), dan air.⁽³⁹⁾

Ketiadaan atau kekurangan sumber-sumber nutrisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Kondisi tidak bersih dan higienis pada lingkungan adalah kondisi yang menyediakan sumber nutrisi bagi pertumbuhan mikroba sehingga mikroba dapat tumbuh berkembang di lingkungan seperti ini.

Media pertumbuhan bakteri dapat ditambahkan beberapa nutrisi faktor pertumbuhan yang disesuaikan dengan kebutuhan bakteri. Media nutrient agar merupakan media berbentuk padat yang mengandung sumber nitrogen untuk perhitungan bakteri.⁽³⁹⁾ Komposisi nutrient agar terdiri dari ekstrak daging sapi, pepton, NaCl, dan agar. Pada pembuatan media NA ini ditambahkan pepton agar mikroba cepat tumbuh, karena mengandung banyak N₂ (gas nitrogen).⁽⁵⁰⁾

b. Suhu

Setiap bakteri mempunyai suhu optimum. Pada suhu optimum ini, pertumbuhan bakteri berlangsung dengan cepat. Suhu mempengaruhi pembelahan sel bakteri pada suhu yang tidak sesuai dengan kebutuhan bakteri dapat menyebabkan kerusakan sel.⁽⁴⁷⁾ Suhu lingkungan yang lebih tinggi dari suhu yang dibutuhkan bakteri akan menyebabkan denaturasi protein dan komponen sel esensial lainnya sehingga sel akan mati. Demikian pula bila suhu lingkungannya berada di bawah

batas toleransi, membran sitoplasma tidak akan berwujud cair sehingga transportasi nutrisi akan terhambat dan proses kehidupan sel akan terhenti.⁽⁵¹⁾

Sumber yang mempengaruhi suhu ruangan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan bahan bakar biomassa
2. Ventilasi yang tidak memenuhi syarat
3. Kepadatan hunian
4. Bahan dan struktur bangunan
5. Kondisi Geografis
6. Kondisi Topografi⁽⁵²⁾

Mikroorganisme dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan suhu pertumbuhan yang diperlukannya.

1. Psikrofil (organisme yang suka dingin) dapat tumbuh baik pada suhu dibawah 20°C, kisaran suhu optimal adalah 10°C sampai 20°C.
2. Mesofil (organisme yang suka pada suhu sedang) memiliki suhu pertumbuhan optimal antara 20°C sampai 45°C.
3. Termofil (organisme yang suka pada suhu tinggi) dapat tumbuh baik pada suhu diatas 45°C, kisaran pertumbuhan optimalnya adalah 50°C sampai 60°C.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ruang yaitu termometer. Termometer suhu ruang merupakan salah satu thermometer yang cukup peka.⁽⁵³⁾ Thermometer suhu ruang berskala -50°C sampai dengan +50°C.⁽⁵⁴⁾

Penelitian pengaruh penggunaan ventilasi AC dan Non AC terhadap pertumbuhan mikroorganisme di perpustakaan menunjukkan bahawa ada hubungan yang signifikan pada pertumbuhan mikroorganisme yaitu suhu.⁽⁵⁵⁾

c. Tersedianya Oksigen

Konsentrasi oksigen yang tersedia mempengaruhi jenis dan pertumbuhan bakteri.⁽²⁰⁾ Oksigen dibutuhkan bakteri untuk proses respirasi (untuk merubah makanannya menjadi energi). Bakteri diklasifikasikan berdasarkan kebutuhannya yaitu :

1. Aerobik yaitu mikroorganisme yang memerlukan oksigen untuk hidupnya.
2. Anaerobik : yaitu mikroorganisme yang tidak dapat hidup bila ada oksigen.
3. Anaerob fakultatif yaitu mikroorganisme yang mampu tumbuh dalam lingkungan dengan ataupun tanpa oksigen.
4. Mikroaerofil, yaitu mikroorganisme yang memerlukan oksigen, namun hanya dapat tumbuh bila kadar oksigen diturunkan menjadi 15% atau kurang.⁽⁴⁷⁾

Oksigen merupakan zat yang berwujud gas. Sifat fisis dari gas salah satunya adalah gas selalu terdistribusi merata dalam ruang apapun bentuk ruangnya.⁽⁵⁰⁾

d. Konsentrasi Ion Hidrogen (pH)

Ph dibutuhkan bakteri untuk membantu metabolisme bakteri. Pada lingkungan Ph yang sesuai, maka aktivitas enzim bakteri dapat secara optimal. Bakteri pada umumnya dapat tumbuh pada kisaran pH 3 – 6 unit. Ph optimum pertumbuhan bakteri berkisar antara ph 6,5 – 7,5. Pada konsisi ph dibawah 5,0 dan melebihi 8,5 bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik.³⁷ Berbagai macam sistem yang mencerminkan luas rentang pH diperlihatkan oleh berbagai bakteri:

- 1) Asidofil memiliki nilai rentang pH 6,5 – 7,0
- 2) Mesofil memiliki nilai rentang pH 7,5 – 8,0
- 3) Alkalofil memiliki nilai rentang pH 8,4 – 9,0. Bakteri fermentatif memperlihatkan rentang nilai pH yang lebih tinggi, karena produk fermentatif yang bersifat asam dan

akumulasinya mengakibatkan gangguan keseimbangan pH dan pembatasan pertumbuhan.

Pengukuran Ph secara kualitatif dapat menggunakan kertas lakmus. Kertas lakmus dapat dilihat untuk mengetahui kandungan suatu zat baik asam maupun basa berdasarkan perubahan warna pada indikator kertas lakmus. Warna biru pada kertas lakmus menunjukkan kondisi basa sedangkan warna merah menunjukkan kondisi asam.⁽³³⁾

e. Pencahayaan

Cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Adanya sumber cahaya dalam ruangan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pencahayaan harus cukup baik waktu siang maupun malam hari. Pada malam hari pencahayaan yang ideal adalah penerangan listrik sedangkan pada waktu pagi hari sinar matahari dapat menjadi sumber utama penerangan dalam ruangan.⁽⁴⁹⁾ Paparan cahaya dengan intensitas sinar ultraviolet (UV) tinggi dapat berakibat fatal bagi pertumbuhan bakteri.⁽⁵⁶⁾ Bakteri akan mengalami iradiasi yang berdampak pada kelainan dan kematian bakteri.⁽⁵⁷⁾ Pengukuran pencahayaan pada ruangan menggunakan alat luxmeter.⁽⁵⁸⁾

f. Kelembaban

Umumnya pertumbuhan bakteri membutuhkan kelembaban yang tinggi, kelembaban yang dibutuhkan di atas 85 %.⁽³⁶⁾ Sumber kelembaban dalam ruangan berasal dari konstruksi bangunan yang tidak baik seperti atap yang bocor, lantai, dan dinding rumah yang tidak kedap air, serta kurangnya pencahayaan baik buatan maupun alami. Kelembaban relatif udara yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme.⁽⁶⁾ Pengurangan kadar air atau kelembaban dari protoplasma menyebabkan kegiatan metabolisme terhenti.

Alat mengukur kelembaban ruangan menggunakan hygrometer.⁽⁵⁹⁾ Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui hubungan lingkungan fisik dan angka kuman di ruangan rumah sakit umum haji

makasar tahun 2011 menyimpulkan bahwa kelembaban ruangan berhubungan langsung dengan angka kuman udara. ⁽⁶⁰⁾

g. Kepadatan hunian

Persyaratan kepadatan hunian untuk seluruh perumahan biasa dinyatakan dalam m² per orang.⁽¹⁵⁾ Penghuni dalam ruangan berpengaruh terhadap suhu, dan penyebaran bakteri dalam ruangan. Jumlah penghuni dalam ruangan mempengaruhi suhu dalam ruangan. Semakin banyak penghuni maka udara akan menjadi semakin panas. Selain itu bakteri juga bisa terbawa oleh penghuni dan menyebar ke udara sekitar ruangan sehingga mengkontaminasi udara ruangan. Penghuni dalam ruangan dapat juga berasal dari penghuni itu sendiri berasal dari droplet yang di keluarkan melalui batuk, bersin dan berbicara.

Menghitung kepadatan hunian ruangan dapat dilihat dari luas ruangan, jumlah penghuni dalam ruangan dengan rumus sebagai berikut :

	Jumlah luas bangunan/ rumah
Kepadatan hunian =	—————
	Jumlah penghuni dalam ruang
	=m ² /orang

Mengacu pada keputusan menteri kesehatan RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang persyaratan lingkungan kerja perkantoran dan industri bahwa jumlah penghuni dengan minimal 10 m²/orang. Penelitian mengenai hubungan karakteristik rumah dengan kejadian penyakit tahun 2012 menunjukkan bahwa karakteristik rumah meliputi salah satu diantaranya yaitu kepadatan hunian. Berdasarkan penelitian tersebut didapat hasil yaitu kepadatan hunian mempengaruhi suhu dan kelembapan dalam ruang sehingga mempengaruhi pertumbuhan bakteri.⁽⁶¹⁾

4. Dampak Bagi Kesehatan

Dampak langsung pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh yang kontak langsung dengan udara tercemar bakteri sebagai berikut: ⁽²⁾

- a. Iritasi selaput lendir :iritasi mata, mata pedih, mata merah serta berair.
- b. Iritasi hidung : bersin dan gatal pada area hidung.
- c. Iritasi tenggorokan : sakit menelan, gatal dan batuk kering.
- d. Gangguan neurotoksik : sakit kepala, lemah, capek, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi.
- e. Gangguan paru dan pernafasan : batuk, nafas berbunyi, sesak nafas, rasa berat di dada.
- f. Gangguan kulit : kulit kering dan gatal.
- g. Gangguan saluran cerna : diare.
- h. Lain – lain seperti gangguan perilaku, gangguan saluran kencing, sulit belajar.

Dampak lain yang ditimbulkan dari pencemaran udara antara lain beberapa gangguan kesehatan akibat bakteri patogen di udara antara lain dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti alergi, asma serta kanker. Penyakit yang ditimbulkan secara tidak langsung tetapi akan diakumulasikan sedikit demi sedikit dan membebani tubuh sehingga menyebabkan penyakit kronis. ⁽⁶²⁾

Selain dampak tersebut, terdapat pula penyakit yang disebarkan melalui udara. Penyakit yang disebarkan melalui media udara berasal dari aktivitas manusia seperti batuk, bersin atau meludah atau sering disebut dengan droplet. Droplet berperan sebagai sumber bakteri patogen di udara. ⁽⁵⁾ Droplet adalah partikel air kecil (seperti hujan rintik-rintik) dengan ukuran sekitar 1-5 micrometer. ⁽⁶³⁾ Karena ukurannya yang sangat kecil, bentuk ini dapat tetap berada di udara untuk waktu yang cukup lama dan dapat diisap pada waktu bernafas dan masuk ke alat pernafasan. Tetesan cairan (aerosol) biasanya dibentuk oleh bersin, batuk dan

berbicara. Setiap tetesan terdiri dari air liur dan lendir yang dapat berisi ribuan mikroorganisme. Diperkirakan bahwa jumlah bakteri dalam satu kali bersin berkisar antara 10.000 sampai 100.000.^(47, 48)

Tabel 2.1 Penyakit yang disebabkan oleh bakteri

No	Penyakit	Penyebab
1	Difteri	<i>Corynebacterium diphtheria</i>
2	Petrusis / Batuk rejan	<i>Bordetella pertussis</i>
3	Tuberkulosis paru (TBC)	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> dan <i>Mycobacterium bovis</i> .
4	Pneumonia	<i>Diplococcus pneumonia</i>

Sumber : (5)

E. Mikroorganisme pada AC

Beberapa penyakit paru disebabkan oleh mikroorganisme yang mengkontaminasi udara dan berkembang biak di dalam AC. Mikroorganisme hidup pada pipa AC yang menyalurkan udara dingin ke ruangan.⁽⁶⁴⁾ Penggunaan air conditioner (AC) yang mewajibkan tertutupnya seisi ruang dapat mengakibatkan pertumbuhan kuman, bakteri, dan virus penyebab penyakit semakin subur.⁽⁶⁵⁾

Bakteri tumbuh pada tempat yang lembab. Udara yang dihasilkan oleh AC berdapak turunnya temperatur suhu ruangan sehingga ruangan menjadi lembab. Bila suhu terlalu rendah dan kelembaban meningkat yang pastinya jamur dan parasit akan timbul. Tempat atau rumah dan AC (Air Conditioner) yang tidak di jaga kebersihannya juga penyebab utama masalah kesehatan. Sistem kerja AC (Air Conditioner) adalah menyerap udara panas kemudian diubah menjadi dingin. Apabila udara panas yang terserap adalah dari tempat yang kotor maka udara dingin yang dihasilkan AC akan kotor.

Filter dalam unit penyejuk udara / AC (Air Conditioner) dirancang untuk mencegah penyebaran bakteri dan virus. Namun, dalam tugasnya filter AC mengumpulkan polutan. Dalam proses itu bakteri dapat berkembang biak pada filter AC jika tidak dibersihkan secara teratur dan menyebarkan bakteri ke udara. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya beberapa jenis bakteri patogen yang teridentifikasi di udara antara lain yaitu *Staphylococcus*

epidermidis, *Staphylococcus saprophyticus*, Alfa *Streptococcus* dan Beta *Streptococcus*.⁽¹⁴⁾

F. Persyaratan Sanitasi Ruang Kelas

Mengacu pada Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri :⁽²¹⁾

- a. Suhu 18°C – 28°C.
- b. Kelembaban 40 – 60 %.
- c. Pencahayaan minimal 100 lux.
- d. Angka bakteri kurang dari 700 koloni / m³.

G. Pemeriksaan Jumlah Bakteri di Udara

Koloni bakteri merupakan kumpulan bakteri sejenis yang mengumpul pada satu tempat di medium kultur. Beberapa kelompok bakteri menunjukkan ciri-ciri koloni yang saling berbeda, baik dilihat dari bentuknya, elevasi, maupun bentuk tepi koloni. Ukuran, bentuk, dan penataan sel merupakan ciri morfologi kasar sel bakteri.⁽⁸⁾

Menurut Dwijoseputro (1989), sifat-sifat khusus suatu koloni dalam medium padat pada agar-agar lempengan memiliki bentuk titik-titik, bulat, berbenang, tak teratur, serupa akar, serupa kumparan. Permukaan koloni dapat datar, timbul mendatar, timbul melengkung, timbul mencembung, timbul membukit, timbul berkawah. Tepi koloni ada yang utuh, berombak, berbelah- belah, bergerigi, berbenang-benang dan keriting. Bentuk sel koloninya berupa kokus.⁽⁵⁾

Beberapa teknik yang digunakan untuk analisis mikrobiologi udara salah satunya adalah settling plate. Prinsip metode settling plate yaitu pada peletakan lempeng agar dalam petri diameter 100 mm yang terbuka akan menampung pengendapan partikel mikroba udara sekitar 1 m³ selama terpapar 15 menit, menggunakan media sampling standar brain heart infusion agar atau trypticase soy agar. Metode ini mudah dan tidak membutuhkan biaya mahal.⁽⁶⁶⁾ Teknik ini dilakukan dengan memaparkan petri dish yang berisi media agar yang dibuka sehingga permukaan agar

terpapar ke udara selama beberapa menit. Setelah petri dish di inkubasi akan tampak sejumlah koloni yang berkembang.

Perhitungan koloni bakteri menggunakan metode hitungan cawan. Prinsip metode hitungan cawan adalah menumbuhkan sel bakteri pada cawan petri dengan media agar, maka bakteri mampu berkembang dan membentuk koloni.⁽³⁹⁾ Terbentuknya koloni pada media agar dapat dilihat secara langsung atau mata telanjang dan dapat dihitung tanpa bantuan mikroskop berdasarkan perbedaan bentuk, warna koloni bakteri.⁽⁶⁷⁾ Jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada media agar dan dapat dihitung berkisar antara kurang dari 300 koloni. Jumlah koloni lebih dari 300 koloni maka dapat dicatat dengan terlalu padat untuk dihitung (too numerous to count, TNTC).⁽⁵⁰⁾ Jumlah koloni yang banyak harus melalui proses pengenceran sebelum ditumbuhkan pada media.

Metode hitung cawan dibedakan menjadi dua cara yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surfacel spread plate*).

Kelebihan metode hitung cawan antara lain :⁽³⁹⁾

1. Hanya sel mikroba hidup yang dapat dihitung.
2. Beberapa jasad renik dapat dihitung sekaligus,
3. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba.

Kelemahan metode hitung cawan :

1. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel sebenarnya karena kemungkinan beberapa sel yang bedekatan membentuk koloni dengan mikroba lain.
2. Media dan inkubasi berbeda kemungkinan menghasilkan jumlah yang berbeda pula.
3. Mikroba yang tumbuh harus pada media padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas serta tidak menyebar.
4. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga pertumbuhan koloni baru dapat dihitung.

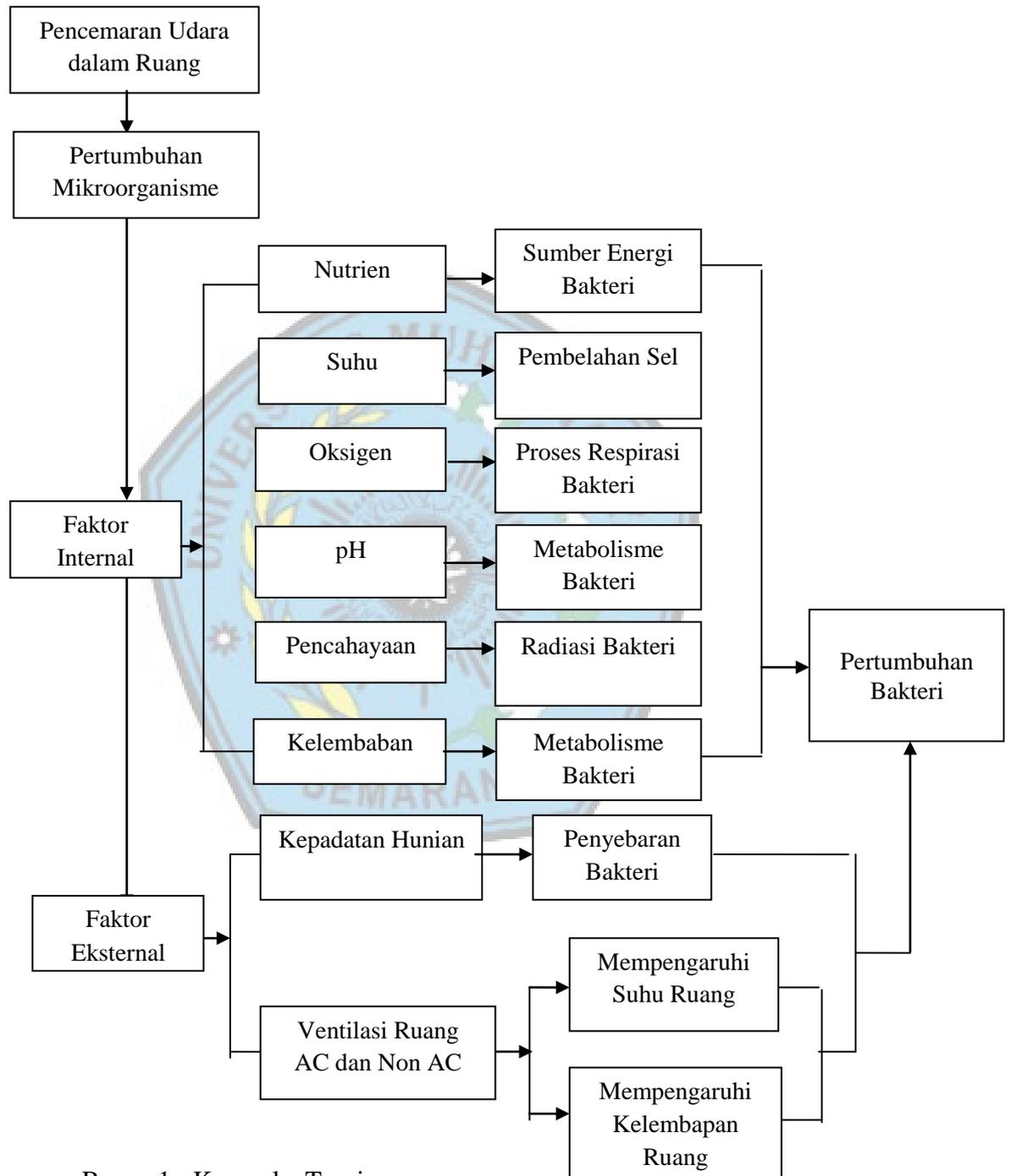
Perhitungan dengan metode cawan menggunakan *Standart Plate Counts* (SPC) sebagai berikut :

1. Cawan yang dipilih dan dihitung memiliki jumlah koloni 30 – 300.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan satu kumpulan koloni besar dimana jumlah koloni diragukan dapat dihitung sebagai satu koloni.
3. Satu deretan rantai koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni.



H. Kerangka Teori

Mengacu pada tinjauan pustaka yang telah dipaparkan, kerangka teori dalam penelitian dijabarkan sebagai berikut :

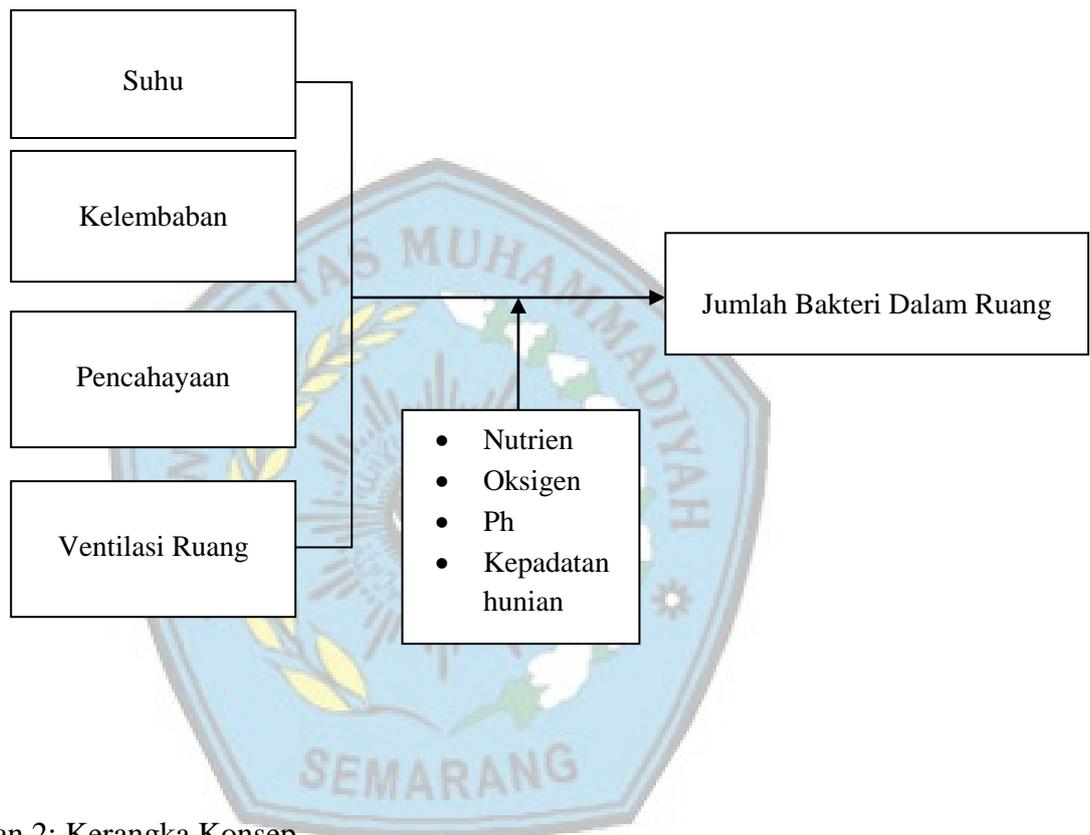


Bagan 1 : Kerangka Teori

Sumber : 6, 19, 37, 43, 46, 48, 56

I. Kerangka Konsep

Berdasarkan pada tinjauan pustakan dan tujuan penelitian yang dipaparkan, kerangka konsep penelitian sebagai berikut:



Bagan 2: Kerangka Konsep

J. Hipotesis

1. Ada hubungan suhu dengan jumlah bakteri dalam ruangan.
2. Ada hubungan kelembaban dengan jumlah bakteri dalam ruangan.
3. Ada hubungan pencahayaan dengan jumlah bakteri dalam ruangan.
4. Ada perbedaan jumlah bakteri antara ruang non AC dengan ruangan ber-AC.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis/Rancangan Penelitian dan Metode Pendekatan

Jenis penelitian yang digunakan adalah explanatory research. Explanatory research yaitu mencari keterangan atas aspek dan hubungan sebab akibat.⁽⁶⁸⁾ Penelitian ini menggunakan metode *Cross Sectional* karena mempelajari korelasi antar variabel sebab dengan akibat, dengan pendekatan sekaligus pada saat bersamaan.⁽⁶⁹⁾

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah ruang kelas Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang. Jumlah populasi sebanyak 10 ruang kelas terdiri dari 4 ruang kelas berAC dan 6 kelas nonAC.

2. Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan tehnik total sampling (sampel jenuh). Sampel ruangan yang digunakan semua ruang kelas berAC sebanyak 4 kelas dan ruang kelas nonAC sebanyak 6 kelas.

C. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- Variabel Bebas (*Independent Variable*) dalam penelitian ini adalah suhu, kelembaban, pencahayaan ruang, dan ventilasi ruang.
- Variabel Terikat (*Dependent Variable*), dalam penelitian ini yaitu jumlah bakteri di udara.
- Variabel Pengganggu (*Confounding Variable*), dalam penelitian ini yaitu nutrient, oksigen, ph, kepadatan hunian.

Cara mengendalikan variabel pengganggu sebagai berikut :

1. Nutrient

Pengendalian nutrient dalam variabel penelitian ini terdapat pada media pertumbuhan yang digunakan untuk penelitian, yaitu media nutrient agar (NA). Komposisi nutrient agar terdiri dari

ekstrak daging sapi, pepton, NaCl, dan agar. Pada pembuatan media NA ini ditambahkan pepton agar mikroba cepat tumbuh, karena mengandung banyak N₂ (gas nitrogen)

2. Oksigen

Pengendalian variabel oksigen dalam penelitian ini dengan melihat luas ruang setiap kelas yang di teliti memiliki luas kelas yang sama yaitu 8 x 8 m², sehingga kandungan oksigen dalam setiap ruangan sama.

3. Ph

Pengendalian pH dalam variabel penelitian ini terdapat pada media pertumbuhan yang digunakan untuk penelitian, yaitu media nutrient agar (NA). Pada media NA sudah ditambahkan NaCl untuk mengatur Ph yang sesuai dengan kebutuhan bakteri.

4. Kepadatan hunian

Pengendalian kepadatan hunian dalam penelitian ini adalah dengan melihat hasil perhitungan kepadatan hunian dan memberikan kesimpulan berdasarkan peraturan menteri kesehatan yaitu jumlah penghuni dengan minimal 10 m²/orang.

Perhitungan jumlah hunian setiap ruang kelas sekolah dasar sang timur semarang, sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kepadatan hunian ruang kelas Sekolah Dasar Sang Timur Semarang

No	Ruang Kelas	Jumlah Penghuni	Kepadatan Hunian Ruang (m ² /orang)	Keterangan
Ruang kelas nonAC				
1	Kelas 1a	31	2.06	Memenuhi syarat
2	Kelas 1b	30	2.13	Memenuhi syarat
3	Kelas 1c	27	2.37	Memenuhi syarat
4	Kelas 2a	29	2.21	Memenuhi syarat
5	Kelas 2b	27	2.37	Memenuhi syarat
6	Kelas 2c	28	2.29	Memenuhi syarat
Ruang kelas berAC				
7	Kelas 3b	32	2	Memenuhi syarat
8	Kelas 4b	27	2.37	Memenuhi syarat
9	Kelas 5a	31	2.06	Memenuhi syarat
10	Kelas 6a	38	1.68	Memenuhi syarat

Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa semua ruangan kelas yang di teliti memenuhi syarat kepadatan hunian.

2. Definisi Operasional

Tabel 3.2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1. Variabel Bebas					
a.	Suhu	Derajat panas dingin ruang, ⁽⁷⁰⁾ Suhu diukur menggunakan anemometer pada lima titik pengukuran di setiap ruangan.	Anemometer	0 : Tidak memenuhi syarat (< 18 °C atau >28 °C) 1 : Memenuhi syarat (18°C – 28 °C). ⁽²¹⁾	Interval
b.	Kelembaban	Prosentase kandungan uap air dalam ruangan, ⁽⁷¹⁾ di ukur dengan anemometer pada lima titik pengukuran setiap ruang.	Anemometer	0: Tidak memenuhi syarat (< 40 % atau > 60 %) 1: Memenuhi syarat (40% – 60 %). ⁽²¹⁾	Interval
c.	Pencahayaan	intensifikasi cahaya yang dapat menerangi seluruh bagian ruangan, ⁽⁷²⁾ diukur menggunakan anemometer pada Sembilan titik pengukuran setiap ruangan.	Anemometer	0 : Tidak memenuhi syarat intensitas cahaya < 100 Lux 1 : Memenuhi syarat intensitas cahaya 100 lux. ⁽²¹⁾	Interval
d.	Ventilasi Ruang	Tempat pergerakan pertukaran udara dalam ruang tertutup, dilihat dengan observasi langsung dalam ruangan. ⁽⁴²⁾	Observasi	0 : Ruang tanpa AC 1 : Ruang ber AC	Nominal
2. Variabel Terikat					
	Jumlah Bakteri Dalam Ruang	Banyaknya bakteri yang terdapat dalam ruangan pada saat penelitian, ⁽⁴¹⁾ di hitung menggunakan metode settling plate.	Nutrient Agar	0 : Tidak memenuhi syarat (>700 koloni/m ³) 1 : Memenuhi syarat (< 700 koloni/m ³). ⁽²¹⁾	Rasio

D. Metode Pengumpulan Data (prosedur penelitian)

1. Sumber Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung baik dari hasil observasi maupun penelitian langsung.⁽⁷³⁾ Data primer dalam penelitian ini adalah suhu, kelembaban dan pencahayaan ruangan. Data primer lainnya yaitu hasil pemeriksaan laboratorium yaitu jumlah bakteri udara di ruang kelas.

Data sekunder adalah keterangan maupun informasi yang didapat dari pihak kedua baik berupa catatan, buku, laporan, bulletin dan majalah yang bersifat dokumentasi.⁽⁷⁴⁾ Data sekunder dalam penelitian ini berupa jumlah siswa di setiap kelas dan luas ruangan di setiap kelas untuk menghitung sampel.

2. Instrument

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data . Instrument yang dibutuhkan dalam penelitian antara lain :

a. Suhu

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah anemometer.

Cara kerja:

1. Menentukan titik pengukuran suhu, sebanyak 5 titik pengukuran setiap ruang.
2. Meletakkan anemometer pada titik yang telah ditentukan.
3. Membaca hasil suhu yang konstan setelah beberapa saat.

b. Kelembaban

Alat yang dipakai untuk mengukur adalah anemometer.

Cara kerja:

1. Menentukan titik pengukuran kelembaban, sebanyak 5 titik pengukuran setiap ruang.
2. Meletakkan anemometer pada tempat yang telah ditentukan
3. Meletakkan anemometer selama tiga menit, sampai stabil atau konstan kemudian dibaca dan dicatat hasilnya.

c. Pencahayaan

Alat yang dipakai untuk mengukur adalah anemometer.

Cara kerja:

1. Menentukan titik pengukuran, titik pengukuran berdasarkan luas ruangan.
2. Luas ruangan antara 10 sampai 100 m², maka pengukuran dilakukan setiap pada jarak tiga meter. Luas ruangan 64m² didapat 9 titik pengukuran setiap ruangan.
3. Anemometer dibawa ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan dengan jarak ± 1 meter dari lantai.
4. Membaca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapatkan nilai angka yang stabil.
5. Hasil pengukuran dicatat pada lembar hasil
6. Anemometer dimatikan setelah selesai pengukuran

d. Jumlah bakteri

Media yang digunakan untuk menghitung jumlah bakteri adalah nutrient agar. Metode yang di gunakan settle plant.

1. Menentukan titik sampling.
2. Meletakkan cawan petri pada titik yang telah di tentukan dengan kondisi cawan petri terbuka.
3. Cawan petri dibuka selama beberapa menit, setelah itu cawan petri di tutup kembali.
4. Inkubasi cawan petri selama ± 24 jam pada suhu 36°C.
5. Menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media.

3. Cara pengumpulan data

a. Data suhu di ruang kelas

Pengumpulan data suhu ruangan diukur menggunakan thermometer dengan meletakkan thermometer selama beberapa menit sampai menunjukkan angka yang stabil dalam ruang kelas pada 5 titik sampel di setiap ruang. Pengukuran suhu dilakukan secara bersamaan dengan pemeriksaan jumlah

bakteri dalam satu ruangan yang sama pada saat kegiatan belajar mengajar dan terdapat siswa didalam kelas.

b. Data kelembaban di ruang kelas

Pengumpulan data suhu ruangan diukur menggunakan higrometer dengan meletakkan higrometer selama beberapa menit sampai menunjukkan angka yang stabil dalam ruang kelas pada 5 titik sampel di setiap ruang. Pengukuran kelembaban dilakukan secara bersamaan dengan pemeriksaan jumlah bakteri dalam satu ruangan yang sama pada saat kegiatan belajar mengajar dan terdapat siswa didalam kelas.

c. Data pencahayaan di ruang kelas

Pengumpulan data suhu ruangan diukur menggunakan lux meter dengan meletakkan lux meter selama beberapa menit sampai menunjukkan angka yang stabil dalam ruang kelas pada 9 titik sampel di setiap ruang. Pengukuran pencahayaan dilakukan secara bersamaan dengan pemeriksaan jumlah bakteri dalam satu ruangan yang sama pada saat kegiatan belajar mengajar dan terdapat siswa didalam kelas.

d. Data jumlah bakteri di ruang kelas

Pengumpulan data jumlah bakteri udara di ruangan di lakukan dengan menggunakan metode settling plate yaitu dengan meletakkan media di dalam ruang kelas pada 5 titik sampel selama 15 menit dan selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium menggunakan box sterofom yang dilengkapi dengan ice pack untuk di inkubasi selama 24 jam dan di hitung jumlah koloni yang tumbuh pada media.

E. Metode Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

- a. *Editing*, yaitu menyeleksi data yang diperoleh baik data primer maupun sekunder.
- b. *Coding*, yaitu memberikan kode pada jawaban responden untuk memudahkan pengolahan data.

Variabel yang dikoding yaitu :⁽²¹⁾

1) Suhu

a) [0] : Tidak memenuhi Syarat ($< 18^{\circ}\text{C}$ atau $>28^{\circ}\text{C}$)

b) [1] : Memenuhi Syarat ($18^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$)

2) Kelembaban Udara

a) [0] : Tidak memenuhi syarat ($< 40\%$ atau $> 60\%$)

b) [1] : Memenuhi Syarat ($40\% - 60\%$)

3) Pencahayaan

a) [0] : Tidak memenuhi syarat intensitas cahaya < 100 Lux

b) [1] : Memenuhi syarat intensitas cahaya 100 Lux

4) Mikrobiologi

a) [0] : Tidak memenuhi syarat (>700 koloni/ m^3)

b) [1] : Memenuhi syarat (< 700 koloni/ m^3)

- c. *Entry*, yaitu memasukan data kedalam komputer, data yang telah dikategori.
- d. *Tabulating*, yaitu pengelompokan data kedalam tabel yang di buat sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian.
- e. *Cleaning*, yaitu membersihkan data dan pengecekan data untuk konsistensi meliputi pemeriksaan akan data yang out of range, tidak konsisten, data dengan nilai – nilai ekstrim.

2. Analisa Data

Teknik analisa data dalam penelitian ini adalah :

a. *Analisa Univariat*

Analisa Univariat adalah analisa dengan menampilkan gambaran variabel-variabel yang diteliti dengan Analisis data menggunakan minimum, maksimum rata-rata standar deviasi dan distribusi frekuensi masing-masing subjek penelitian meliputi :

1) Variabel Bebas

Kualitas udara suhu, kelembaban udara dan pencahayaan

2) Variabel terikat

Jumlah bakteri udara di ruangan.

b. Analisa Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan dan perbedaan antara variable bebas dan variable terikat. Variabel bebas (suhu, kelembaban dan pencahayaan) dengan skala interval dilakukan uji normalitas dengan Saphiro Wilk, dengan $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka data tersebut berdistribusi normal apabila $< 0,05$ maka data tersebut tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas didapat data kelembaban ruang dan pencahayaan ruang berdistribusi normal sedangkan suhu ruang dan jumlah bakteri dalam ruang berdistribusi tidak normal. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa variabel terikat dalam penelitian yaitu jumlah bakteri dalam ruang berdistribusi tidak normal maka uji hubungan menggunakan Rank Spearman.

Uji perbedaan antara penggunaan AC dan nonAC dengan jumlah bakteri ruang berskala ratio menggunakan uji Mann-Whitney karena data tidak berdistribusi normal.

Jika P value (Sig.) $< 0,05$; maka H_a diterima

Jika P value (Sig.) $> 0,05$; maka H_a ditolak

F. Jadwal Penelitian

Kegiatan	November 2015	Desember 2015	Januari 2016	Februari 2016	Maret 2016	April 2016	Mei 2016	Juni 2016	Juli 2016
Pengajuan tema skripsi									
Penyusunan proposal									
Ujian proposal									
Pengambilan data									
Penyusunan hasil penelitian									
Ujian hasil skripsi									

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Sampel

Sekolah Dasar Katolik Sang Timur berlokasi di Kecamatan Pedurungan, Kelurahan Pedurungan Tengah, Semarang. Luas lahan yang ditempati oleh SDK Sang Timur sebesar 7.058 m², luas bangunan memiliki luas 1.218 m².

Sampel yang digunakan adalah ruang kelas Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang. Jumlah ruang kelas yang digunakan untuk pengambilan sampel yaitu 10 ruang kelas terdiri dari 6 kelas non AC dan 4 kelas berAC. Data yang diambil dari ruang kelas terdiri dari suhu ruang, kelembaban ruang, pencahayaan ruang dan jumlah bakteri dalam ruang kelas. Pengukuran suhu dan kelembaban ruang diukur sebanyak 5 titik dalam setiap ruang, sedangkan pengukuran pencahayaan diukur sebanyak 9 titik dalam setiap ruang. Pengambilan sampel udara untuk perhitungan jumlah koloni diambil 5 titik setiap ruang.

B. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Analisis Univariat

a) Hasil pemeriksaan kualitas fisik ruang kelas

Data yang diperoleh terdiri dari hasil pengukuran suhu, pengukuran kelembaban, pengukuran dan pencahayaan berasal dari pengukuran langsung kualitas ruangan. Data hasil pengukuran suhu, kelembaban dan pencahayaan ruang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil pengukuran kualitas fisik ruangan

No	Ruang kelas	Penggunaan AC	Hasil Pengukuran		
			Rata – rata suhu (°C)	Rata – rata kelembaban (%)	Rata – rata pencahayaan (lux)
1	1a	Non AC	30.9	63.8	90
2	1b	Non AC	30.6	66.9	148
3	1c	Non AC	30.9	68.8	169
4	2a	Non AC	31.2	72.7	110
5	2b	Non AC	31.2	66.5	159
6	2c	Non AC	31.3	69.6	114
7	3b	AC	29.0	78.5	83
8	4b	AC	31.2	63.9	90
9	5a	AC	29.6	70.9	100
10	6a	AC	30.5	75.8	159

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan hasil dari pemeriksaan langsung kualitas fisik dalam ruangan kelas menunjukkan bahwa nilai rata – rata suhu ruang berkisar antara 29.0 °C sampai 31.3 °C. Pengukuran kelembaban di dapat nilai rata – rata berkisar antara 63.8 % sampai 78.5 %. Rata – rata nilai pengukuran pencahayaan berkisar antara 83 lux sampai 169 lux.

Tabel 4.2. Hasil pengukuran kualitas fisik ruangan berdasarkan penggunaan AC

Hasil Pengukuran				
No	Ruang kelas	Rata – rata suhu (°C)	Rata – rata kelembaban (%)	Rata – rata pencahayaan (lux)
1	Non AC	31.01	68.05	131.67
2	Ber AC	30.07	72.27	108

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan hasil pemeriksaan kualitas fisik ruang berdasarkan penggunaan AC yaitu pada ruang Non AC didapat hasil rata – rata suhu 31.01°C, kelembaban 68.05%, pencahayaan 131.67 lux sedangkan pada ruang ber AC di dapat hasil suhu 30.07°C, kelembaban 72.27%, dan pencahayaan 108 lux.

Mengacu pada hasil pemeriksaan kualitas fisik ruang kelas, selanjutnya dilakukan analisis deskriptif sebagai berikut :

Tabel 4.3 Analisis deskriptif hasil pengukuran kualitas fisik ruangan

No	Hasil Pengukuran	Nilai minimal	Nilai maksimal	Rata – rata	NAB	Keterangan			
						Memenuhi syarat		Tidak memenuhi syarat	
						n	%	n	%
1	Suhu	29.0	31.3	30.64	18°C	-	0	10	100
				0	-				
					28°C				
2	Kelembaban	63.8	78.5	69.74	40 –	-	0	10	100
				0	60 %				
3	Pencahayaan	83	169	122.2	100	7	70	3	30
				4	lux				

Dari data tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai maksimal suhu ruang yang diperiksa yaitu 31.3°C, nilai maksimal kelembaban ruang yaitu 78.5% dan nilai maksimal pencahayaan ruang yaitu 169 lux. Berdasarkan dengan nilai ambang batas yang mengacu pada Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No 1405/Menkes/SK/XI/2002 didapat hasil bahwa dari 10 sampel kelas yang

dipemeriksa, suhu dan kelembaban semua ruang tidak memenuhi syarat sedangkan pencahayaan hanya 70% kelas yang memenuhi syarat.

b) Hasil pemeriksaan jumlah koloni bakteri

Hasil pemeriksaan jumlah koloni bakteri yang dilakukan laboratorium adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil pengukuran jumlah bakteri dalam ruangan

No	Ruang kelas	Penggunaan AC	Hasil perhitungan	
			Rata – rata jumlah koloni (koloni/m ³)	
			Setiap kelas	Berdasarkan penggunaan AC
1	1a	Non AC	16	
2	1b	Non AC	13	
3	1c	Non AC	19	14.67
4	2a	Non AC	25	
5	2b	Non AC	7	
6	2c	Non AC	8	
7	3b	AC	130	
8	4b	AC	69	84.25
9	5a	AC	50	
10	6a	AC	88	

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa jumlah bakteri dalam ruang non AC berkisar antara 7 koloni/m³ sampai 25 koloni/m³ dengan rata – rata jumlah bakteri 14.67 koloni/m³ , sedangkan pada ruang berAC berkisar antara 50 koloni/m³ sampai 130 koloni/m³ dengan rata –rata jumlah bakteri 84.25 koloni/m³.

Analisis univariat perhitungan jumlah koloni didapat data yang menunjukkan bahwa nilai minimal jumlah koloni yaitu 7 koloni/m³, sedangkan nilai maksimal jumlah koloni bakteri yang diperiksa yaitu 130 koloni/m³. Berdasarkan dengan nilai ambang batas yang mengacu pada Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No 1405/Menkes/SK/XI/2002 bahwa maksimal jumlah koloni dalam ruangan 700 koloni/m² didapat hasil bahwa dari 10 sampel kelas yang diperiksa, jumlah koloni pada semua kelas memenuhi syarat.

2. Analisis Bivariat

Data yang akan diuji menggunakan statistik harus dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas melihat distribusi data dengan membandingkan antara data yang akan diteliti dengan mean dan standar deviasi data, berikut adalah hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro wilk:

Tabel 4.5 Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro wilk

No	Variable	P value	Kesimpulan
1	Suhu ruang	0.018	Distribusi tidak normal
2	Kelembaban ruang	0.660	Distribusi normal
3	Pencahayaan ruang	0.110	Distribusi normal
4	Jumlah bakteri	0.039	Distribusi tidak normal

Hasil uji normalitas variable kelembaban dan pencahayaan menunjukkan p value ≥ 0.05 maka distribusi data normal, sedangkan variabel suhu dan jumlah bakteri menunjukkan p value ≤ 0.05 berdistribusi tidak normal. Variabel terikat yang diuji dalam penelitian ini adalah jumlah bakteri dengan hasil uji normalitas data berdistribusi tidak normal, sehingga uji beda yang digunakan Mann Whitney dan uji hubungan yang digunakan adalah korelasi rank spearman.

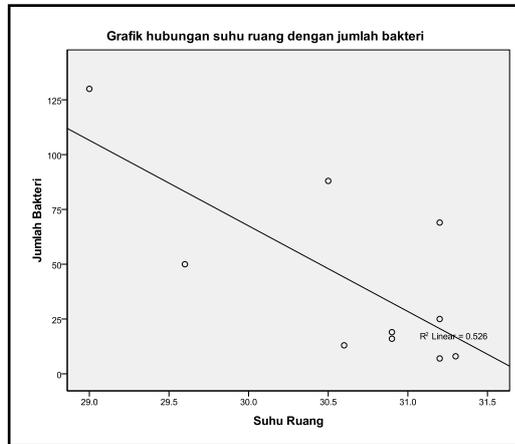
a) Uji Perbedaan jumlah bakteri Berdasarkan penggunaan AC

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah bakteri menunjukkan rata – rata bakteri pada ruang non AC yaitu 14.67 koloni/m³ dan pada ruang ber AC 84.25 koloni/m³. Hasil uji beda menggunakan uji *Mann Whitney* diperoleh p-value adalah sebesar 0,011 ($<0,05$) disimpulkan ada perbedaan jumlah bakteri antara ruang nonAC dan berAC.

b) Uji hubungan suhu ruang dengan jumlah bakteri

Berdasarkan hasil pengukurab suhu ruang di dapat hasil rata – rata suhu pada ruang Non AC yaitu 31.01°C, sedangkan pada ruang ber AC yaitu 30.07°C. Hasil uji *Rank Spearman* diperoleh p-value yaitu 0,058 ($> 0,05$) artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu ruang dengan jumlah bakteri. Koefisien korelasi antara suhu ruang dengan jumlah bakteri diperoleh $r = -0,615$ artinya mempunyai hubungan kuat dengan arah

hubungan negatif. Hal ini menunjukkan semakin tinggi suhu ruangan maka jumlah bakteri di ruangan semakin sedikit.

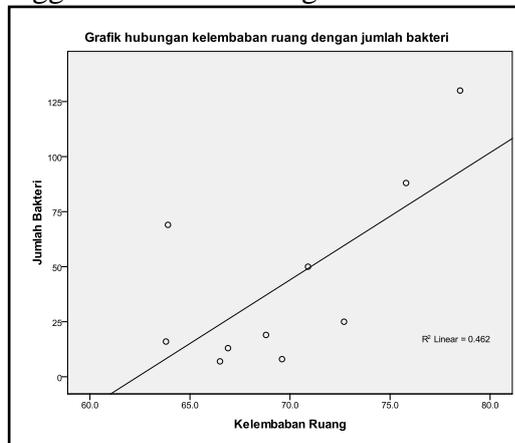


Gambar 1. Grafik scatter hubungan suhu ruang dengan jumlah bakteri

Pada gambar 1 terlihat hubungan kuat dan menyebar dengan pola negatif.

c) Uji hubungan kelembaban dengan jumlah bakteri

Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban didapat hasil rata – rata kelembaban ruang kelas Non AC yaitu 68.05%, sedangkan pada ruang ber AC didapat hasil 72.27%. Hasil uji Korelasi *Rank Spearman* diperoleh p-value 0,082 ($> 0,05$) artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban ruang dengan jumlah bakteri. Koefisien korelasi antara kelembaban dengan jumlah bakteri diperoleh $r = 0,576$ artinya mempunyai hubungan kuat dengan arah hubungan positif. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kelembaban ruangan semakin banyak pula jumlah bakteri di ruangan.

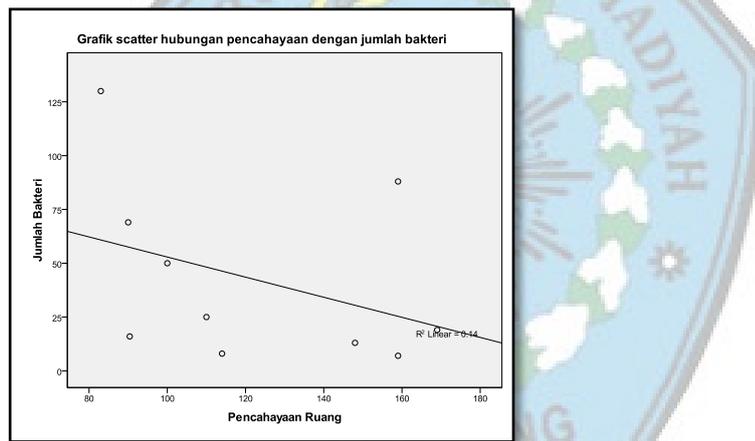


Gambar 2. Grafik scatter hubungan kelembaban dengan jumlah bakteri

Pada gambar 2 terlihat hubungan kuat dan data menyebar dengan pola positif.

d) Uji hubungan pencahayaan ruang dengan jumlah bakteri

Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan ruang kelas didapat hasil rata – rata pencahayaan pada ruang Non AC yaitu 131.67 lux, sedangkan pada ruang ber AC didapat hasil 108 lux. Hasil uji Korelasi *Rank Spearman* diperoleh p-value 0,172 ($> 0,05$) artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan ruang dengan jumlah bakteri. Koefisien korelasi antara pencahayaan dengan jumlah bakteri diperoleh $r = - 0,468$ artinya hubungan negatif kuat dengan arah hubungan negatif. Hal ini menunjukkan semakin tinggi pencahayaan ruang semakin rendah jumlah bakteri di ruangan.



Gambar 3. Grafik scatter hubungan pencahayaan ruang dengan jumlah bakteri

Pada gambar 3 terlihat hubungan kuat dan data menyebar dengan pola negatif.

3. Pembahasan

a) Perbedaan jumlah bakteri berdasarkan penggunaan AC

Hasil perhitungan jumlah bakteri pada ruang nonAC yaitu berkisar antara 7 sampai 25 koloni/m², sedangkan pada ruangan berAC didapat hasil jumlah bakteri berkisar antara 50 sampai 130 koloni/m². Berdasarkan nilai ambang batas yang mengacu pada Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No

1405/Menkes/SK/XI/2002 bahwa maksimal jumlah koloni dalam ruangan adalah 700 koloni/m³ didapat bahwa hasil semua sampel kelas yang diperiksa memenuhi syarat.⁽³⁾ Hasil uji beda menunjukkan ada perbedaan jumlah bakteri antara ruang non AC dengan ruangan berAC. Hal tersebut dikarenakan pada ruang kelas berAC, AC tidak bekerja secara optimal. Kondisi ruang kelas yang menggunakan ventilasi AC diatur pada suhu 16°C namun saat dilakukan pengukuran suhu ruang berkisar antara 29°C sampai 31.2°C. Hal tersebut dimungkinkan karena AC sudah tidak berfungsi secara optimal.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan staf SDK Sang Timur Semarang yang mengatakan bahwa pembersihan AC pada ruang kelas tidak dilakukan secara berkala. Pembersihan dan perawatan AC dilakukan apabila terdapat laporan kerusakan pada AC atau terkadang dilakukan dalam 3 bulan sekali, Penggunaan AC yang tidak terawat dalam ruang dapat menjadi tempat berkembang biak bakteri hal tersebut dapat terjadi karena filter AC yang kotor yang berasal dari ruangan dan akan disirkulasikan kembali ke ruangan tersebut. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan jumlah koloni bakteri dalam ruangan berAC lebih banyak daripada ruangan dengan ventilasi alami.

Banyak anggapan penggunaan AC mampu membuat sirkulasi udara di dalam ruang, pada keadaan sebenarnya AC hanya membuat udara dalam ruang menjadi sejuk.⁽⁷⁵⁾ Sirkulasi udara pada ruangan berAC cenderung tertutup, kondisi tersebut mampu menghalangi polutan dari luar ruangan masuk ke dalam sebaliknya polutan dalam ruangan tidak dapat keluar yang menyebabkan udara di dalam ruangan menjadi tidak sehat.⁽⁷⁶⁾

Penelitian lain menunjukkan hasil yang sama dilakukan dengan tujuan untuk melihat pengaruh perbedaan penggunaan AC dan non AC dalam ruangan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa jumlah bakteri dalam ruang di bawah ambang batas dengan hasil pada ruang ber AC jumlah bakteri lebih sedikit daripada ruang Non AC sehingga disimpulkan ada perbedaan jumlah koloni bakteri pada ruang berAC dan Non AC.⁽¹⁴⁾

b) Hubungan suhu ruang dengan jumlah bakteri

Hasil pengukuran suhu menunjukkan semua ruang kelas yang diteliti berada di atas nilai ambang batas atau tidak memenuhi syarat. Berdasarkan analisis uji hubungan suhu ruang dengan jumlah bakteri menunjukkan bahwa suhu ruang tidak berhubungan dengan jumlah bakteri dalam ruang. Hal tersebut dimungkinkan karena data suhu semua ruang kelas yang tinggi dan tidak memenuhi syarat. Pada suhu yang tinggi mengakibatkan bakteri mengalami denaturasi protein dan komponen sel esensial lainnya sehingga sel akan mati.⁽⁵¹⁾ Hasil pengukuran suhu ruang kelas SDK Sang Timur Semarang yaitu 29.0°C – 31.3°C, berdasarkan surat keputusan menteri kesehatan RI No.1405/Menkes/SK/XI/2002 nilai tersebut melebihi ambang batas yaitu 18°C - 28°C namun masih berada pada suhu optimum yang dibutuhkan bakteri.⁽³⁾ Suhu optimum yang dibutuhkan bakteri 20°C sampai 37°C, sehingga dengan suhu ruang kelas tersebut bakteri masih dapat tumbuh.⁽³⁹⁾

Sumber bakteri dalam ruangan dimungkinkan berasal dari faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini yaitu adanya karpet dan tirai dalam ruangan. Dalam ruang kelas Sekolah Dasar Sang Timur Semarang terdapat karpet yang di letakkan pada salah satu dinding ruang kelas dan tirai pada jendela ruangan. Karpet pada dinding kelas digunakan untuk alas menempel atau meletakkan hasil karya siswa. Karpet dan tirai memiliki sifat mudah lembab yang memudahkan bakteri untuk menempel dan berkembang biak. Selain karpet terdapat kemungkinan faktor lain pertumbuhan bakteri yaitu terdapat banyak furniture seperti beberapa rak buku dan tumpukkan buku di dalam ruangan. Banyaknya furniture dalam ruangan memudahkan debu mudah menempel dan susah dibersihkan. Bakteri dalam ruangan umumnya terbawa oleh udara bersama debu, sehingga dimungkinkan semakin banyak furniture dalam ruangan semakin banyak pula bakteri dalam ruangan.

Adapun faktor lain yang dimungkinkan mempengaruhi bakteri dalam ruangan yaitu kebersihan ruang. Kebersihan ruangan sangat mempengaruhi keberadaan bakteri. Pada ruang kelas Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang kebersihan kelas dilakukan oleh siswa secara berkala berdasarkan

jadwal piket kelas. Pada dasarnya siswa SD belum memiliki tanggung jawab dan ketrampilan yang baik dalam membersihkan ruangan sehingga kebersihan kelas tidak dilakukan secara optimal mengakibatkan masih adanya debu pada ruang kelas. Semakin banyak debu dalam ruangan semakin banyak pula bakteri yang berkembang biak dalam ruangan.

Penelitian lain yang dilakukan pada ruangan rumah dengan kejadian sakit pada balita tahun 2014 menunjukkan hal yang sama bahwa tidak ada hubungan yang signifikan suhu ruang dengan jumlah bakteri dalam ruang.⁽⁷⁸⁾

c) Hubungan kelembaban ruang dengan jumlah bakteri

Hasil pengukuran kelembaban ruang menunjukkan bahwa kelembaban semua ruang kelas yang diukur tidak memenuhi syarat berdasarkan Sura Keputusan Menteri Kesehatan RI No 1405/Menkes/SK/XI/2002.⁽³⁾ Berdasarkan uji hubungan menunjukkan kelembaban ruang tidak berhubungan dengan jumlah bakteri dalam ruangan. Hal tersebut dikarenakan hasil pengukuran menunjukkan kelembaban ruang kelas berkisar antara 63.8% sampai 78.5% sedangkan kelembaban optimum yang dibutuhkan bakteri di atas 85%.⁽⁴⁷⁾ Pada kondisi kelembaban ruang dibawah kelembaban optimum, bakteri akan mengalami penurunan daya tahan namun masih dapat hidup dalam kondisi kelembaban tersebut.

Faktor lain yang dimungkinkan mengakibatkan kelembaban tinggi karena konstruksi ruangan yang masih menggunakan lantai jenis tegel. Penggunaan lantai tegel mempunyai sifat lebih mudah menyerap air dan mengakibatkan kelembaban lebih tinggi daripada lantai keramik. Keberadaan karpet dan banyaknya furniture dalam ruangan juga dimungkinkan menjadi faktor keberadaan bakteri dalam ruangan. Sifat karpet yang tersusun dari bulu – bulu kecil dan halus memudahkan bakteri menempel pada permukaan karpet. Furniture dalam ruangan yang banyak mengakibatkan mudahnya debu menempel pada permukaan furniture tersebut. Adanya karpet dan furniture dalam ruangan maka dibutuhkan kebersihan ekstra dalam ruangan sedangkan kebersihan dalam ruang kelas Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang

dilakukan oleh siswa yang diatur dalam jadwal piket, hal tersebut juga dimungkinkan menjadi faktor yang mempengaruhi keberadaan bakteri dalam ruangan.

Hasil penelitian serupa dilakukan pada ruang perpustakaan pada tahun 2015 bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan jumlah mikroorganisme.⁽⁴⁾

d) Hubungan pencahayaan ruang dengan jumlah bakteri

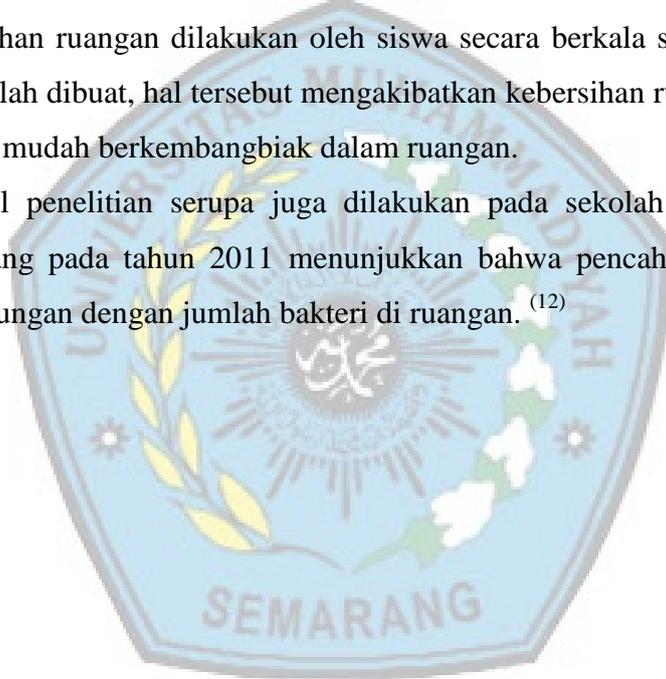
Mengacu pada Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No 1405/Menkes/SK/XI/2002 Hasil pengukuran pencahayaan ruang kelas menunjukkan terdapat 7 ruang kelas yang memenuhi syarat pencahayaan dan 3 ruang kelas yang tidak memenuhi syarat pencahayaan.⁽³⁾ Hasil uji hubungan tersebut menunjukkan bahwa baik pencahayaan memenuhi syarat maupun tidak memenuhi syarat tidak berhubungan dengan keberadaan bakteri dalam ruangan dikarenakan pencahayaan dalam ruang kelas didominasi dengan pencahayaan lampu, sedangkan pencahayaan yang dapat mempengaruhi bakteri adalah sinar matahari. Pencahayaan dalam ruangan dapat menghambat pertumbuhan bakteri.⁽⁴⁹⁾ Cahaya yang berasal dari sinar matahari dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri.⁽⁵⁶⁾ Sinar matahari memiliki aktivitas bakterisida dan memainkan peranan penting dalam sterilisasi yang bersifat spontan yang terjadi pada keadaan alami. Peran desinfektan tersebut terutama karena kandungan sinar ultravioletnya. Intensitas paparan cahaya ultraviolet yang tinggi dapat berakibat bakteri mengalami radiasi yang berdampak pada kelainan dan kematian bakteri.⁽⁵⁵⁾

Faktor lain yang dimungkinkan mempengaruhi pencahayaan dalam ruang kelas karena pada saat pengukuran pencahayaan dilakukan penelitian pada pagi hari dan cuaca yang berawan sehingga berdampak pada hasil pengukuran beberapa ruang kelas berada pada kondisi pencahayaan yang rendah sehingga membutuhkan sinar dari lampu untuk penerangan dalam kelas dan kondisi beberapa ruang kelas masih menggunakan lantai tegel berwarna gelap juga menjadi salah satu faktor pencahayaan kurang dalam

ruangan. Lantai berwarna gelap tidak dapat memantulkan cahaya ke seluruh sudut ruang.

Kemungkinan adanya faktor lain yang berhubungan dengan keberadaan bakteri namun tidak diteliti dalam penelitian ini yaitu banyaknya furniture dalam ruangan seperti penggunaan karpet, tirai, banyaknya rak buku dan tumpukan buku, banyaknya benda – benda tersebut mengakibatkan bakteri dalam ruangan yang mudah terbawa oleh udara bersama debu mudah menempel pada furniture tersebut. Kebersihan ruangan juga berpengaruh terhadap keberadaan bakteri, pada ruang kelas SDK Sang Timur Semarang kebersihan ruangan dilakukan oleh siswa secara berkala sesuai jadwal piket yang telah dibuat, hal tersebut mengakibatkan kebersihan ruangan kurang dan bakteri mudah berkembangbiak dalam ruangan.

Hasil penelitian serupa juga dilakukan pada sekolah SMK Theresiana Semarang pada tahun 2011 menunjukkan bahwa pencahayaan ruang tidak berhubungan dengan jumlah bakteri di ruangan. ⁽¹²⁾



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran suhu dalam ruang kelas non AC dan ber-AC berkisar antara 29.0°C sampai 31.3°C. Hasil pengukuran kelembaban dalam ruang kelas non AC dan ber-AC berkisar antara 63.8% sampai 78.5 %. Hasil pengukuran pencahayaan dalam ruang kelas nonAC dan berAC berkisar antara 83 lux sampai 169 lux.
2. Jumlah bakteri pada ruang non AC berkisar antara 7 koloni/m³ sampai 25 koloni/m³.
3. Jumlah bakteri pada ruang berAC berkisar antara 50 koloni/m³ sampai 130 koloni/m³.
4. Ada perbedaan jumlah bakteri antara ruang kelas nonAC dan ruang kelas berAC di Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang.
5. Tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu ruang dengan jumlah bakteri di dalam ruang.

Tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban ruang dengan jumlah bakteri di dalam ruang.

Tidak ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan ruang dengan jumlah bakteri di dalam ruang.

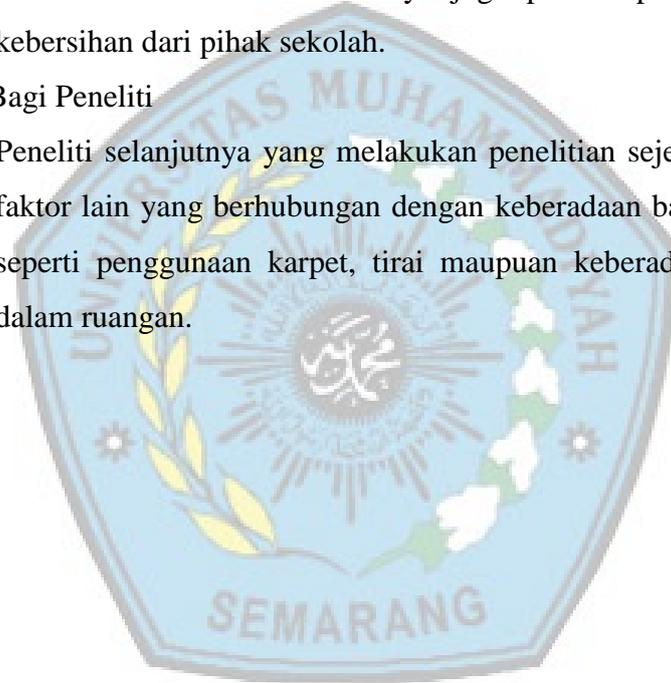
a. Saran

1. Bagi Instansi Sekolah Dasar Katolik Sang Timur Semarang

Bagi instansi sekolah sebaiknya memperhatikan kebersihan AC pada setiap ruang kelas dan melakukan pembersihan secara berkala. Pihak sekolah diharapkan meninjau kembali penggunaan karpet dalam ruang kelas karena berdampak bagi keberadaan bakteri di ruang kelas yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan bagi siswa. Perlu di tinjau kembali masalah kebersihan dalam ruang kelas selain kebersihan dilakukan oleh siswa sebaiknya juga perlu dipantau oleh petugas kebersihan dari pihak sekolah.

2. Bagi Peneliti

Peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian sejenis dapat meneliti faktor lain yang berhubungan dengan keberadaan bakteri dalam ruang seperti penggunaan karpet, tirai maupun keberadaan furniture lain dalam ruangan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Chandra B. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2007.
2. Aditama.T.Y. Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 2002.
3. Indonesia MKR. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407/MENKES/SK/XI/2002 Tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara. In: Kesehatan, editor. Jakarta 2002.
4. Rachmatantri I. Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC Dan Non-AC) Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara Di Ruang Perpustakaan. Universitas Diponegoro Semarang. 2015.
5. Irianto K. Mikrobiologi : Menguak Dunia Mikroorganisme. 2 ed. Bandung: CV.YRAMA WIDYA; 2007.
6. Fitria L, Wulandari RA, Hermawati E. Kualitas Udara Dalam Ruangan Perpustakaan Universitas "X" Ditinjau Dari Kualitas Biologi, Fisik, Dan Kimiawi. Universitas Indonesia. 2008;12(2):77-83.
7. Slamet JS. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2002.
8. Chan PMJE. Dasar - Dasar Mikrobiologi Jakarta: UI Press; 2008.
9. Prawira E. Perbaikan Ventilasi Alami Pada Pemukiman Padat Penduduk Bentuk Dari Eko-Arsitektur. . Universitas Tarumanegara. 2011.
10. Moerdjoko. Kaitan Sistem Ventilasi Bangunan Dengan Keberadaan Mikroorganisme Udara. Puslit Journal. 2004;32(1):89-94.
11. Listiani E. Jumlah Koloni Mikroorganisme Udara Dalam Ruang Dan Hubungannya Dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) Pada Pekerja Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (B2TKS) BPPT Di Kawasan Puspitek Serpong Tahun 2010. Universitas Indonesia. 2010:95.
12. Lestari EBAP. Keanekaragaman Spesies Bakteri dan Perbedaan Angka Bakteri Udara Dalam Ruang Kelas di SMK Theresiana Semarang. Unimus Journal.

13. Aryana OB. Presepsi Siswa Kelas III Dan IV SD Negeri Panginan Kecamatan Temon Kabupaten Kulon Progo Mengenai Kesehatan Pribadi. Universitas Negeri Yogyakarta. 2015.
14. Vidyautami DN, Huboyo HS, Hadiwidodo M. Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC Dan NON AC) Dalam Ruang Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara.
15. Indonesia PR. Peraturan pemerintah republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran udara. Jakarta 1999.
16. Mohamed AR, Tong LK, Dahlan I. Pengenalan Kepada Pencemaran Udara. Malaysia: University Sains Malaysia Press 2015.
17. Effendi F, Makhfuldi. Keperawatan Kesehatan Komunitas : Teori dan Praktik dalam Keperawatan: Salemba Medika; 2009.
18. Kusnoputranto, Haryoto. Kesehatan Lingkungan. 2000.
19. Samadi. Geografi 2. Jakarta: Penerbit Yudhistira; 2007.
20. Wasetiawan. Mikroorganisme di Udara. 2008.
21. Indonesia DKR. Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri. Jakarta 2002.
22. Pongtulan Yonathan. Manajemen Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Penerbit Andi. Jakarta; 2015
23. Notoadmojo S. Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta; 2012.
24. Susanna D. Kesehatan dan Lingkungan. Depok: Universitas Indonesia; 1998.
25. Anjani IAMS. Kualitas Udara Dalam Ruang Kerja. Jurnal Skala Husada. 2011;8(2).
26. Irwan ZaD. Besarnya Eksploitasi Perempuan dan Lingkungan di Indonesia. Jakarta: Kelompok Gramedia; 2009.
27. Sumardi, Susilawati SA, Sunarhadi MA. Geografi 2 Lingkungan Fisik dan Sosial. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional; 2009.
28. Chandra B. Ilmu Kedokteran Pencegahan & Komunitas. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC 2009.

29. Sumardjo D. Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Bioeksakta. 1 ed. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC; 2009.
30. Lestari F. Bahaya Kimia Sampling & Pengukuran Kontaminan Kimia Di Udara. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2010.
31. Harrington JM, Gill FS. Buku Saku Kesehatan Kerja. 1 ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005.
32. Sugito J. Stop Rokok Mudah, Murah, Cepat. Jakarta: Penerbit Swadaya; 2007.
33. Muchtaridi, Justiana S. Kimia 2. Jakarta: Penerbit Yudhistira; 2007.
34. Rahmah A, Khairunnisa A, Nestiyanto, Yulianti S, Kholifah, Sari NK. Big Book Biologi. Jakarta: Penerbit Cmedia Imprint Kawan Pustaka; 2015.
35. SOS T. Pemanasan Global Solusi Dan Peluang Bisnis. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2011.
36. Anies. Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular Solusi Pencegahan Dari Aspek Perilaku Dan Lingkungan. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2006.
37. K. MR, K. GD, Rodwell VW. Biokimia Harper. 27 ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2009.
38. Widmer P, Frick H. Hak Konsumen dan Ekolabel. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2007.
39. Harti AS. Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi Dalam Kesehatan: CV Andi Offset; 2015.
40. Joyce James CB, Helen Swain. Prinsip - Prinsip Sains Untuk Keperawatan. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2008.
41. Ide P. Inner Healing In The Office ; Strategi Menangkal Penyakit Di Tempat Kerja Dan Mencapai Kedamaian Batin. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2007.
42. hadi A. Pemahaman dan Penerapan ISO/ICE 17025 :2005. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2007.
43. Latifah NL. Fisika Bangunan 1. Jakarta: Penerbit Swadaya; 2015.

44. Umum DP. SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi Dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung. In: Umum P, editor. 2001. p. 60.
45. Sutanta G, Aditama H. Griya Kreasi Agar Rumah Tidak Gelap & Tidak Pengap. Jakarta: Griya Kreasi; 2007.
46. Handoko J. Merawat & Memperbaiki AC. Jakarta: Kawan Pustaka; 2008.
47. Waluyo L. Mikrobiologi Lingkungan. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press; 2009.
48. M.A.K B. Mikrobiologi Umum. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press; 2005.
49. Waluyo L. Mikrobiologi Umum. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press; 2007.
50. Harmita, Radji M. Analisis Hayati. 3 ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008.
51. Purnawijayanti HA. Sanitasi, Higiene, dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan. Keenam ed. Yogyakarta: Kanisius; 2006.
52. Frick H, Ardiyanto A, Darmawan A. Ilmu Fisika Bangunan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2008.
53. Umar E. Buku Pintar Fisika. Pertama ed. Jakarta: Media Pusindo; 2008.
54. Arisworo D, Yusa, Sutresna N. Ilmu Pengetahuan Alam (Fisika, Kimia, Biologi). Bandung: Grafindo Media Pratama; 2006.
55. Rachmatantri I, Hadiwidodo M, Huboyo HS. Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC Dan NON-AC) Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara Di Ruang Perpustakaan. Universitas Diponegoro Semarang.
56. Pommerville JC. Alcamo's Laboratory Fundamentals of Microbiology. Eight ed. America: Jones and Bartlett Publisher; 2007.
57. Sherieve Dc, Loeffler JS. Human Radiation Injury. Philadelphia: LIPPICONTT WILLIAMS & WILKINS, a WOLTERS KLUWER business; 2011.
58. Subaris H, Haryono. Hygiene Lingkungan Kerja. Yogyakarta: Penerbit Mitra Cendikia; 2011.

59. Hadiat, Moedjati, Kertiasa N, Sukarno SS. Kamus Sains. Jakarta: Penerbit Balai Pustaka; 2004.
60. Abdullah MT, Hakim BA. Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 2011;5(5).
61. Siregar MP, Hasan W, Ashar T. Hubungan Karakteristik Rumah Dengan Kejadian Penyakit Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Simpang Kiri Kota Subulussalam Tahun 2012. *Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*. 2012.
62. Widmer P. Seri Pengetahuan Lingkungan Manusia Bangunan – Pangan Papan dan Kebun Berguna. Yogyakarta: Kanisius; 2010.
63. MPH HS. Kamus Populer Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2003.
64. Djojodibroto D. *Respirology (respiratory medicine)*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2009.
65. Pratama SN, Novalie R. Pilih AC Harusnya Bukan Sekadar Pendingin Tapi Sekaligus Pembunuh Kuman Penyakit. *Tribun News*; 2014; Available from: <http://www.tribunnews.com/lifestyle/2014/10/27/pilih-ac-harusnya-bukan-sekadar-pendingin-tapi-sekaligus-pembunuh-kuman-penyakit>.
66. Mertaniasih. Pengukuran Parameter Kualitas Udara Dalam Ruangan ; Seri Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Rineka Cipta; 2004.
67. Gandjar I, Sjamsuridzal W, Oetari A. *Mikologi Dasar dan Terapan* Jakarta: Penerbit Yayasan Obor Indonesia; 2006.
68. Semiawan CR. *Metode Penelitian Kualitatif; Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia Grasindo; 2008.
69. Budiarto E. *Metodologi Penelitian Kedokteran: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran; 2004.
70. Paulisa O, Gustanti D, Buchori A. *Fisika Kelompok Teknologi Dan Kesehatan*. Bandung: Grafindo Media Pratama; 2008.
71. Parr A. *Hidrolika dan Pneumatika*. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2003.

72. Karlen M. Dasar - Dasar Perencanaan Ruang. 2 ed. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2007.
73. Istijanto. Reset Sumber Daya Manusia ; Cara Praktis Mendeteksi Dimensi Kerja Karyawan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2005.
74. Gani I, Amalia S. Alat Analisis Data ; Aplikasi Statistik untuk Penelitian Bidang Ekonomi dan Sosial. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2015.
75. Chairinnisa. 100 Questions & Answer Alergi pada Anak. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo; 2010.
76. Satwiko. Pengertian Kenyamanan Dalam Suatu Bangunan. Yogyakarta: Wignjosoebroto; 2009
78. David L, Nurjazuli, Nur Endah. Hubungan Jumlah Bakteri Patogen dalam Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Ngesrep Banyumanik Semarang Tahun 2014. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia; 2014.



Lampiran 1

Data pengukuran suhu, kelembaban, pencahayaan dan jumlah bakteri

Tabel 5. Data hasil pengukuran kualitas fisik ruangan

No	Ruang kelas	Titik pengukuran	Hasil pengukuran		
			Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Pencahayaan (lux)
1	1A	Titik 1	30.9	66.5	93
2		Titik 2	30.9	64.2	92
3		Titik 3	30.9	63.0	93
4		Titik 4	30.9	63.2	90
5		Titik 5	31.0	62.3	93
6		Titik 6			89
7		Titik 7			87
8		Titik 8			87
9		Titik 9			89
10	1B	Titik 1	30.7	68.0	149
11		Titik 2	30.9	65.4	151
12		Titik 3	30.7	66.6	150
14		Titik 5	30.0	66.0	147
15		Titik 6			147
16		Titik 7			150
17		Titik 8			142
18		Titik 9			145
19		1C	Titik 1	30.9	69.7
20	Titik 2		31.0	71.9	171
21	Titik 3		31.0	67.1	169
22	Titik 4		30.9	67.5	172
23	Titik 5		31.1	67.9	175
24	Titik 6				170
25	Titik 7				163
26	Titik 8				160
27	Titik 9				171
28	2A	Titik 1	31.3	71.0	113
29		Titik 2	31.1	73.6	112
30		Titik 3	31.2	72.2	111
31		Titik 4	31.2	71.2	112
32		Titik 5	31.3	75.9	108
33		Titik 6			108
34		Titik 7			113
35		Titik 8			109
36		Titik 9			105
37	2B	Titik 1	31.2	67.3	162
38		Titik 2	31.2	65.7	159
39		Titik 3	31.3	66.2	159
40		Titik 4	31.2	66.6	161
41		Titik 5	31.3	66.8	158
42		Titik 6			160
43		Titik 7			160
44		Titik 8			158
45		Titik 9			155

No	Ruang kelas	Titik pengukuran	Hasil pengukuran		
			Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Pencahayaannya (lux)
46		Titik 1	31.4	68.7	116
47		Titik 2	31.3	71.3	114
48		Titik 3	31.3	69.1	113
49		Titik 4	31.4	68.1	117
50	2C	Titik 5	31.4	71.1	120
51		Titik 6			109
52		Titik 7			118
53		Titik 8			115
54		Titik 9			107
55		Titik 1	28.9	79.1	80
56		Titik 2	29.1	77.1	80
57		Titik 3	29.1	77.5	81
58		Titik 4	29.0	81.0	80
59	3B	Titik 5	29.1	78.0	86
60		Titik 6			89
61		Titik 7			81
62		Titik 8			85
63		Titik 9			87
64		Titik 1	31.3	64.0	94
65		Titik 2	31.3	64.7	92
67		Titik 4	31.1	63.3	99
68		Titik 5	31.2	64.4	95
69	4B	Titik 6			91
70		Titik 7			88
71		Titik 8			88
72		Titik 9			90
73		Titik 1	29.5	71.4	111
74		Titik 2	29.7	69.6	103
75		Titik 3	29.7	71.1	99
76		Titik 4	29.6	71.6	110
77	5A	Titik 5	29.7	71.1	97
78		Titik 6			96
79		Titik 7			95
80		Titik 8			96
81		Titik 9			95
82		Titik 1	30.8	75.6	160
83		Titik 2	30.5	74.8	158
84		Titik 3	30.2	75.5	160
85		Titik 4	30.8	77.8	161
86	6A	Titik 5	30.2	75.5	162
87		Titik 6			162
88		Titik 7			162
89		Titik 8			159
90		Titik 9			155

Tabel 6. Data hasil pengukuran jumlah bakteri

No	Ruang kelas	Titik pengukuran	Jumlah bakteri	Rata – rata jumlah bakteri
1		Titik 1	16	
2		Titik 2	20	
3	1A	Titik 3	15	16
4		Titik 4	18	
5		Titik 5	15	
6		Titik 1	15	
7		Titik 2	12	
8	1B	Titik 3	13	13
9		Titik 4	13	
10		Titik 5	15	
11		Titik 1	20	
12		Titik 2	16	
13	1C	Titik 3	27	19
14		Titik 4	18	
15		Titik 5	17	
16		Titik 1	25	
17		Titik 2	22	
18	2A	Titik 3	15	25
19		Titik 4	31	
20		Titik 5	36	
21		Titik 1	7	
22		Titik 2	9	
23	2B	Titik 3	9	7
24		Titik 4	6	
25		Titik 5	6	
26		Titik 1	9	
27		Titik 2	9	
28	2C	Titik 3	8	8
29		Titik 4	10	
30		Titik 5	6	
31		Titik 1	163	
32		Titik 2	155	
33	3B	Titik 3	173	130
34		Titik 4	103	
35		Titik 5	98	
36		Titik 1	76	
37		Titik 2	56	
38	4B	Titik 3	62	69
39		Titik 4	80	
40		Titik 5	72	
41		Titik 1	49	
42		Titik 2	48	
43	5A	Titik 3	46	50
44		Titik 4	55	
45		Titik 5	52	
46		Titik 1	63	
47		Titik 2	72	
48	6A	Titik 3	122	88
49		Titik 4	85	
50		Titik 5	100	

Lampiran 2

Analisa Data

1. Analisa Univariat

a. Analisis Deskriptif kualitas fisik ruang kelas

Statistics

		Suhu Ruang	Kelembaban Ruang	Pencahaya-an Ruang
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		30.640	69.740	122.24
Minimum		29.0	63.8	83
Maximum		31.3	78.5	169

Klasifikasi Suhu

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Memenuhi Syarat	10	100.0	100.0	100.0

Klasifikasi Kelembaban

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Memenuhi Syarat	10	100.0	100.0	100.0

Klasifikasi Pencahaya-an

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Memenuhi Syarat	7	70.0	70.0	70.0
	Tidak Memenuhi Syarat	3	30.0	30.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

b. Analisis deskriptif jumlah bakteri

Statistics

Jumlah Bakteri

N	Valid	10
	Missing	0
Mean		42.50
Minimum		7
Maximum		130

Klasifikasi Jumlah Bakteri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Memenuhi Syarat	10	100.0	100.0	100.0

2. Uji normalitas

a. Normalitas suhu

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Suhu Ruang	.233	10	.134	.808	10	.018

a. Lilliefors Significance Correction

b. Normalitas kelembaban

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelembaban Ruang	.121	10	.200*	.949	10	.660

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

c. Normalitas pencahayaan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pencahayaan Ruang	.198	10	.200*	.874	10	.110

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

d. Normalitas jumlah bakteri

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah Bakteri	.264	10	.047	.835	10	.039

a. Lilliefors Significance Correction

1. Analisa Bivariat

a. Uji Beda dengan Mann - Whitney

Hasil uji beda jumlah bakteri pada ruang berAC dan ruang NonAC

Ranks

	Penggunaan AC	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Bakteri	NON AC	6	3.50	21.00
	AC	4	8.50	34.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	Jumlah Bakteri
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.558
Asymp. Sig. (2-tailed)	.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.010 ^a

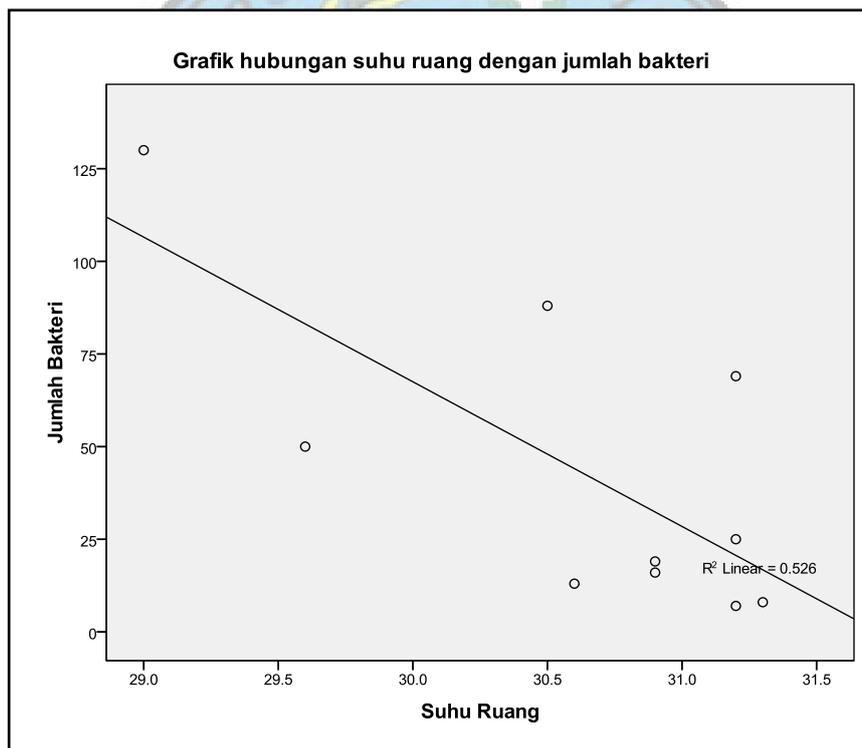
a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Penggunaan AC

b. Uji korelasi rank spearman

1) Uji hubungan suhu ruang dengan jumlah bakteri

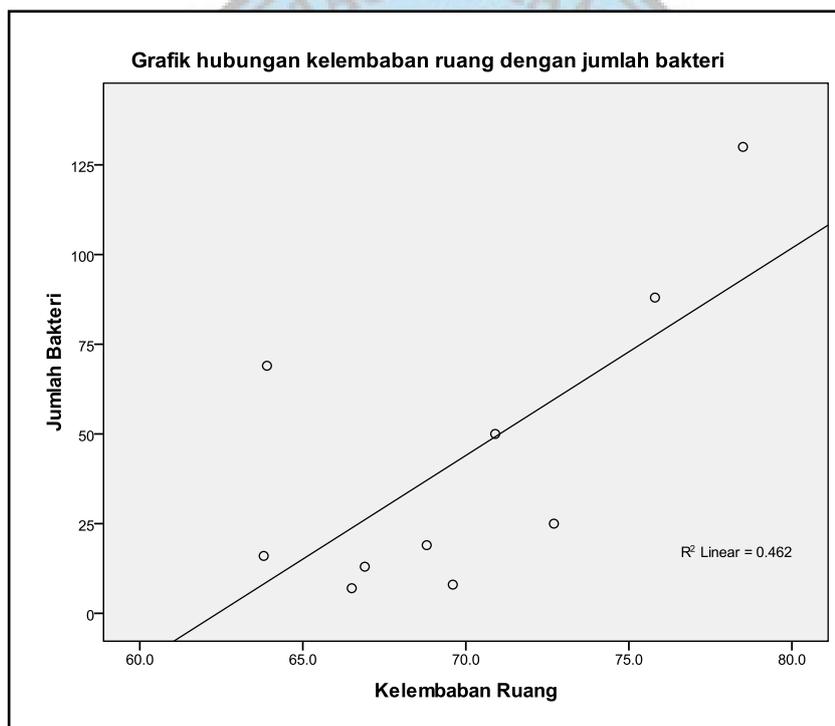
Correlations			Suhu Ruang	Jumlah Bakteri
Spearman's rho	Suhu Ruang	Correlation Coefficient	1.000	-.615
		Sig. (2-tailed)	.	.058
		N	10	10
	Jumlah Bakteri	Correlation Coefficient	-.615	1.000
		Sig. (2-tailed)	.058	.
		N	10	10



2) Uji hubungan kelembaban ruang dengan jumlah bakteri

Correlations

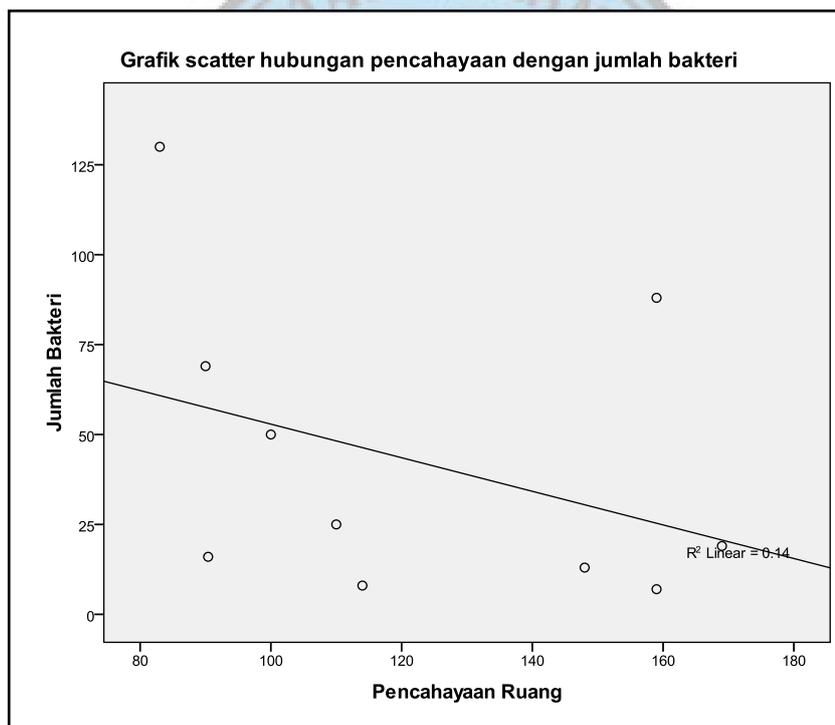
			Kelembaban Ruang	Jumlah Bakteri
Spearman's rho	Kelembaban Ruang	Correlation Coefficient	1.000	.576
		Sig. (2-tailed)	.	.082
		N	10	10
	Jumlah Bakteri	Correlation Coefficient	.576	1.000
		Sig. (2-tailed)	.082	.
		N	10	10



3) Uji hubungan pencahayaan dengan jumlah bakteri

Correlations

			Pencahayaan Ruang	Jumlah Bakteri
Spearman's rho	Pencahayaan Ruang	Correlation Coefficient	1.000	-.468
		Sig. (2-tailed)	.	.172
		N	10	10
	Jumlah Bakteri	Correlation Coefficient	-.468	1.000
		Sig. (2-tailed)	.172	.
		N	10	10



Lampiran 3

Dokumentasi



Gambar 4. Peletakkan alat anemometer (Pengukuran suhu dan kelembaban)



Gambar 5. Pencatatan Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban



Gambar 6. Pengukuran pencahayaan



Gambar 7. Peletakkan media untuk hitung jumlah bakteri



Gambar 8. Media hitung jumlah bakteri

