

**545/TA-SS/TL-1/FT/XII/2020**

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR  
(TL – 003)**

**PENGHITUNGAN KOLONI BAKTERI PADA FILTER AC  
(AIR CONDITIONER) DAN UDARA DALAM RUANG TUNGGU  
PELAYANAN MEDIS**

**Disusun Oleh :**

**Dhea Fajarwati  
153050056**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

545/TA-SS/TL-1/FT/XII/2020

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR  
(TL – 003)**

**PENGHITUNGAN KOLONI BAKTERI PADA FILTER AC  
(AIR CONDITIONER) DAN UDARA DALAM RUANG TUNGGU  
PELAYANAN MEDIS**

**Disusun Oleh :**

**Dhea Fajarwati  
153050056**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

**PENGHITUNGAN KOLONI BAKTERI PADA FILTER AC  
(AIR CONDITIONER) DAN UDARA DALAM RUANG TUNGGU  
PELAYANAN MEDIS**

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR  
(TL – 003)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Program S-1  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

**Disusun Oleh :**

**Dhea Fajarwati**

**153050056**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR  
(TL – 003)**

**PENGHITUNGAN KOLONI BAKTERI PADA FILTER AC  
(AIR CONDITIONER) DAN UDARA DALAM RUANG TUNGGU  
PELAYANAN MEDIS**

**Disusun Oleh :**

**Dhea Fajarwati  
153050056**



**Telah disetujui dan disahkan pada,  
Desember 2020**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Lili Mulyatna, MT.**

**Astri Widiastuti Hasbiah, ST., M.Env.**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Ir. Sri Wahyuni, MT.**

**Dr. Ir. H. Hary Pradiko, MT.**

**PENGHITUNGAN KOLONI BAKTERI PADA FILTER AC  
(AIR CONDITIONER) DAN UDARA DALAM RUANG TUNGGU  
PELAYANAN MEDIS**

**Dhea Fajarwati**

(dhea.153050056@mail.unpas.ac.id)

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan

**ABSTRAK**

*Air Conditioner* (AC) digunakan sebagai alternatif untuk mengganti ventilasi alami untuk meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja. Penggunaan AC memiliki efek samping yaitu sirkulasi udara ruangan yang kurang baik. AC yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat melekat dan berkembang biak yang nyaman bagi bakteri. Salah satu ruangan yang berpotensi memiliki udara yang tidak bersih adalah ruang tunggu pelayanan medis seperti rumah sakit, puskesmas, dan klinik. Udara yang bersih tentunya baik untuk semua pihak yang berada pada ruangan tersebut. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui jumlah koloni bakteri, mengidentifikasi genus bakteri, dan mengetahui pengaruh keberadaan AC terhadap kualitas udara pada ruangan tersebut agar kondisi udara selalu optimal. Sampling udara pada penelitian ini menerapkan cara teknik usap (*swab*) pada filter AC dan metoda pasif dan meletakkan cawan petri setinggi satu meter dari lantai selama lima menit di dalam ruang tunggu. Hasil pengamatan pada seluruh sampel filter AC dan cawan kontak menunjukkan adanya koloni bakteri. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri lebih sedikit ditemukan pada filter AC yang telah dibersihkan. Jumlah rata-rata koloni bakteri pada ruangan ber-AC adalah 55 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan pada ruangan tanpa AC adalah 43 CFU/m<sup>3</sup>. Bakteri yang teridentifikasi adalah *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp*, dan *Escherichiae Coli*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa filter AC yang dibersihkan secara berkala dapat menjaga kualitas udara pada ruang tunggu.

**Kata kunci:** AC, Identifikasi Bakteri, Jumlah Koloni, Klinik, Puskesmas, Pelayanan Medis, Ruang Tunggu, Rumah Sakit.

# THE COUNTING OF BACTERIAL COLONIES ON AIR CONDITIONER FILTER AND WAITING ROOM AIR FOR MEDICAL SERVICE

**Dhea Fajarwati**

([dhea.153050056@mail.unpas.ac.id](mailto:dhea.153050056@mail.unpas.ac.id))

Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Pasundan

## ABSTRACT

The usage of air conditioner (AC) as an alternative solution of natural air circulation can increase comfortableness and working productivity, but AC that is rarely cleaned could become a comfortable place for bacteria to grow. One of the potentially room to experience bad air quality is waiting rooms in medical service places such as hospitals, public health centers, and clinics. The objective of this research is to find out the number of bacterial colonies, identify their genus, and to find out the impact of AC in the waiting room. Method that is used in at AC filter is swab technique. While method that is used in the waiting room is passive method (petri dish). The result shows that bacterial colonies exist in all the AC filters and the air in the waiting room. The number of bacterial colonies found in AC filter after it has been cleaned is lower compared to the before. Average result of bacterial colonies in the room with AC installed is 55 CFU/m<sup>3</sup>, while in the room without AC installed is 43 CFU/m<sup>3</sup>. Bacteria that have been identified in the samples are *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp*, and *Escherichiae Coli*.

**Keyword:** Air Conditioner, Bacteria Identification, Number of Colonies, Clinic, Public Health Center, Medical Service, Waiting Room, Hospital.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada hamba-hamba-Nya. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa *Istiqomah* dijalan-Nya.

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari pihak lain. Untuk itu, atas bantuan dan kerjasama semua pihak yang ikut membantu terselesaikannya Laporan ini, maka dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dalam menjalani dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Mamah, Appa dan keluarga yang telah memberi banyak dukungan secara materi dan juga doa yang tiada henti-hentinya serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Pak Ir. Lili Mulyatna, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing saya dengan sabar dan memberi banyak pembelajaran, saran, petunjuk serta telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis selama proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Astri Widiastuti Hasbiah.,ST.,M.Env selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya dengan sabar dan memberi banyak pembelajaran, saran, petunjuk serta telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis selama proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Teknik Lingkungan yang telah memberikan pembelajaran selama penulis menuntut ilmu di Teknik Lingkungan Universitas Pasundan.

6. Untuk teman-teman saya, Endah Mahadari Harahap, Rahmah Lel Apradela, Sofi Rezekika, dan Anwarul yang telah banyak membantu mengerjakan Tugas Akhir ini dari awal pencarian lokasi, pembuatan surat perizinan, pemeriksaan di laboratorium, hingga penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
7. Dan semua pihak-pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas semua bantuan dan dukungannya.

Akhir kata, Penulis menyadari dengan segala kerendahan hati bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan serta masih banyak kekurangan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi lebih baik kedepannya.

Bandung, Desember 2020

Dhea Fajarwati



## DAFTAR ISI

**HALAMAN SAMPUL**

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ABSTRAK**

**i**

**KATA PENGANTAR**

**iii**

**DAFTAR ISI**

**v**

**DAFTAR TABEL**

**viii**

**DAFTAR GAMBAR**

**ix**

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang

I-1

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

I-2

1.3 Manfaat Penelitian

I-2

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

I-2

1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

I-3

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

I-3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Ruang Tunggu Pelayanan Medis

II-1

2.2 Pencemaran Udara Dalam Ruangan

II-1

2.3 Ventilasi Udara

II-3

2.4 *Air Conditioner* (AC)

II-5

2.4.1 Cara Kerja AC

II-5

2.4.2 Pemeliharaan AC

II-9

2.5 Bakteri Pada AC

II-10

2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

II-13

2.5.2 Dampak Bagi Kesehatan

II-15

|     |                      |       |
|-----|----------------------|-------|
| 2.6 | Penelitian Terdahulu | II-17 |
|-----|----------------------|-------|

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|       |  |       |
|-------|--|-------|
| 3.1   | Jenis Penelitian                             | III-1 |
| 3.2   | Tahapan Penelitian                           | III-1 |
| 3.3   | Waktu dan Lokasi Penelitian                  | III-1 |
| 3.4   | Studi Literatur                              | III-2 |
| 3.5   | Pengumpulan Data                             | III-3 |
| 3.5.1 | Data Primer                                  | III-3 |
| 3.5.2 | Data Sekunder                                | III-3 |
| 3.6   | Persiapan Alat dan Bahan                     | III-3 |
| 3.6.1 | Alat   | III-3 |
| 3.6.2 | Bahan  | III-4 |
| 3.7   | Prosedur Kerja di Lapangan                   | III-5 |
| 3.7.1 | Prosedur Kerja Pada Filter AC                | III-5 |
| 3.7.2 | Prosedur Kerja Pada Ruang Tunggu             | III-6 |
| 3.8   | Prosedur di Laboratorium                     | III-6 |
| 3.8.1 | Perhitungan Koloni Bakteri Pada Filter AC    | III-8 |
| 3.8.2 | Perhitungan Koloni Bakteri Pada Ruang Tunggu | III-8 |
| 3.8.3 | Identifikasi Bakteri                         | III-9 |

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| 4.1   | Lokasi Penelitian                                   | IV-1  |
| 4.1.1 | Ruang Tunggu Rumah Sakit Advent Bandung             | IV-1  |
| 4.1.2 | Ruang Tunggu UPT Puskesmas Sukarasa                 | IV-7  |
| 4.1.3 | Ruang Tunggu Klinik Pratama Advent                  | IV-9  |
| 4.2   | Pemeriksaan Fisik Ruang Tunggu                      | IV-11 |
| 4.3   | Perhitungan Koloni Bakteri dan Identifikasi Bakteri | IV-12 |
| 4.3.1 | Perhitungan Koloni Bakteri pada Rumah Sakit         | IV-12 |

|  |              |
|--|--------------|
| 4.3.1.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter Rumah Sakit           | IV-12        |
| 4.3.1.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu           | IV-14        |
| 4.3.1.3 Pembahasan Koloni Bakteri Rumah Sakit Advent Bandung         | IV-17        |
| 4.3.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada UPT Puskesmas                  | IV-19        |
| 4.3.2.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter AC Puskesmas          | IV-19        |
| 4.3.2.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu Puskesmas | IV-21        |
| 4.3.2.3 Pembahasan Koloni Bakteri UPT Puskesmas Sukarasa             | IV-22        |
| 4.3.3 Perhitungan Koloni Bakteri pada Klinik                         | IV-23        |
| 4.3.3.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter Klinik                | IV-23        |
| 4.3.3.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu Klinik    | IV-25        |
| 4.3.3.3 Pembahasan Koloni Bakteri Klinik Pratama Advent              | IV-27        |
| <b>4.4 Identifikasi Bakteri</b>                                      | <b>IV-28</b> |
| 4.4.1 Pemeliharaan Ruangan   | IV-31        |
| 4.4.2 Pemeliharaan AC  | IV-32        |
| <b>BAB V PENUTUP</b>   |              |
| 5.1 Kesimpulan   | V-1          |
| 5.2 Saran  | V-2          |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  |              |
| <b>LAMPIRAN</b>  |              |

## DAFTAR TABEL

|  |       |
|--|-------|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu   | II-2  |
| Tabel 4.1 Fasilitas di Ruang Tunggu ber-AC Rumah Sakit                   | IV-2  |
| Tabel 4.2 Ruang Tunggu Tanpa AC ( <i>Air Conditioner</i> )               | IV-4  |
| Tabel 4.3 Fasilitas di Ruang Tunggu Puskesmas                            | IV-7  |
| Tabel 4.4 Fasilitas di Ruang Tunggu Klinik                               | IV-9  |
| Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kualitas Suhu Dan Kelembapan Udara Ruang      | IV-11 |
| Tabel 4.6 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Rumah Sakit         | IV-14 |
| Tabel 4.7 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC      | IV-16 |
| Tabel 4.8 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Rumah Sakit<br>Tanpa AC | IV-17 |
| Tabel 4.9 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Puskesmas           | IV-20 |
| Tabel 4.10 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Puskesmas              | IV-21 |
| Tabel 4.11 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Klinik             | IV-25 |
| Tabel 4.12 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Klinik                 | IV-26 |
| Tabel 4.13 Bakteri Pada Filter AC  | IV-31 |
| Tabel 4.14 Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu                               | IV-31 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 2.1 Zat yang Terkandung pada Udara dalam Ruangan  | II-3  |
| Gambar 2.2 Ventilasi Alami   | II-4  |
| Gambar 2.3 Ventilasi Buatan (a) <i>Air Conditioner</i> (AC) (b) Kipas                          | II-4  |
| Gambar 2.4 Skema Operasional AC  | II-8  |
| Gambar 2.5 Ilustrasi Teknologi Plasmacluster Pada AC   | II-9  |
| Gambar 2.6 Ilustrasi Penyebaran Bakteri oleh AC  | II-10 |
| Gambar 2.7 Ilustrasi Penyebaran Droplet  | II-16 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian   | III-2 |
| Gambar 3.2 <i>Transport Swab</i>   | III-5 |
| Gambar 3.3 Arah usapan Teknik Usap ( <i>Swab</i> )   | III-6 |
| Gambar 3.4 Diagram Prosedur di Laboratorium  | III-7 |
| Gambar 4.1 Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC   | IV-2  |
| Gambar 4.2 Denah Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC   | IV-3  |
| Gambar 4.3 Ruang Tunggu Rumah Sakit Tanpa AC   | IV-5  |
| Gambar 4.4 Denah Ruang Tunggu Rumah Sakit Tanpa AC   | IV-6  |
| Gambar 4.5 Ruang Tunggu Puskesmas  | IV-7  |
| Gambar 4.6 Denah Ruang Tunggu Puskesmas  | IV-8  |
| Gambar 4.7 Ruang Tunggu Klinik   | IV-9  |
| Gambar 4.8 Denah Ruang Tunggu Klinik   | IV-10 |
| Gambar 4.9 Pengambilan Sampel pada Filter AC   | IV-13 |
| Gambar 4.10 Luas Filter AC   | IV-13 |
| Gambar 4.11 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu ber-AC                                  | IV-15 |
| Gambar 4.12 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu Tanpa AC                                | IV-15 |
| Gambar 4.13 Diagram Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC<br>Ruang Tunggu Rumah Sakit | IV-18 |
| Gambar 4.14 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan                           | IV-18 |
| Gambar 4.15 Pengambilan Sampel pada Filter AC  | IV-19 |
| Gambar 4.16 Luas Filter AC   | IV-20 |
| Gambar 4.17 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu   | IV-21 |

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 4.18 Gambar Diagram Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Puskesmas | IV-22 |
| Gambar 4.19 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan                             | IV-23 |
| Gambar 4.20 Pengambilan Sampel pada Filter AC  | IV-24 |
| Gambar 4.21 Luas Filter AC   | IV-24 |
| Gambar 4.22 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu   | IV-26 |
| Gambar 4.23 Diagram Filter AC Ruang Tunggu Klinik  | IV-27 |
| Gambar 4.24 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan                             | IV-28 |
| Gambar 4.25 Bakteri <i>Bacillus sp.</i>  | IV-29 |
| Gambar 4.26 Bakteri <i>Staphylococcus sp.</i>  | IV-30 |
| Gambar 4.27 Bakteri <i>Escherichiae coli.</i>  | IV-30 |
| Gambar 4.28 Alat Pemeliharaan Ruangan  | IV-32 |
| Gambar 4.29 Pemeliharaan AC (a) Rumah Sakit (b) Puskesmas (c) Klinik                             | IV-33 |

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah masuknya komponen lain dalam udara baik dari alam maupun kegiatan manusia secara langsung dan tidak langsung. Penggunaan *Air Conditioner* (AC) sebagai alternatif untuk mengganti ventilasi alami dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja, namun *Air Conditioner* (AC) yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat nyaman bagi mikroorganisme untuk menjadi tempat melekat dan berkembang biak. Kondisi tersebut mengakibatkan kualitas udara dalam ruangan menurun dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan dan menimbulkan berbagai macam penyakit (Raimunah, dkk. 2018).

*Air Conditioner* (AC) umumnya dilengkapi dengan saringan udara (filter) untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan masuknya zat berbahaya ke dalam ruangan. Filter dalam AC dirancang untuk mencegah penyebaran bakteri dan virus (Vidyautami, 2015).

Salah satu ruangan yang berpotensi untuk mengalami masalah pencemaran udara dalam ruang adalah ruang tunggu. Pada penelitian ini ruang tunggu yang digunakan adalah ruang tunggu pelayanan medis pada Rumah sakit, Puskesmas, dan Klinik. Ruang tunggu pelayanan medis merupakan tempat berkumpulnya pengunjung, meliputi pasien atau keluarga pasien serta *staff*. Ruang tunggu digunakan untuk melakukan proses pelayanan kesehatan, mulai dari administrasi hingga pengambilan obat-obatan. Ruang tunggu memiliki potensi penyebaran penyakit lebih berbahaya dari pada di luar ruangan, karena sumber penyakit terpapar langsung pada manusia yang ada di dalamnya dan berdampak negatif terhadap kesehatan. Koloni bakteri yang terdapat pada udara ruangan maupun yang tertahan pada filter AC umumnya berasal dari kulit, tangan, pakaian dan dari saluran pernapasan manusia.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jumlah koloni bakteri yang terdapat pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu. Sedangkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghitung jumlah koloni bakteri pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu di Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik.
2. Mengidentifikasi genus bakteri pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik.
3. Untuk mengetahui pengaruh keberadaan AC terhadap bakteri di udara pada ruangan tersebut.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk menambah informasi ilmiah mengenai keberadaan bakteri pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu dan menjadi referensi untuk penentuan frekuensi pemeliharaan AC di setiap ruangan.

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Penghitungan jumlah koloni bakteri serta identifikasi bakteri pada filter AC di ruang tunggu Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik.
2. Pada Rumah Sakit digunakan 2 ruangan sebagai pembanding yaitu ruang tunggu dengan fasilitas AC dan ruang tunggu tanpa AC.
3. Metode pengambilan sampel yang digunakan pada filter AC adalah *swab* atau teknik usap. Sedangkan untuk metode yang digunakan pada udara ruang tunggu adalah metode pasif (cawan kontak).
4. Pengambilan sampel pada filter AC dilakukan pada sebelum dan setelah pembersihan.
5. Pengambilan sampel udara ruang tunggu dilakukan dengan menentukan jarak paling dekat dan paling jauh dari keberadaan AC.
6. Parameter fisik yang digunakan adalah suhu dan kelembapan udara.
7. Identifikasi dilakukan sampai tahap genus.



## **1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini berada di 3 (tiga) lokasi pelayanan medis yaitu:

1. Ruang tunggu Rumah Sakit Advent Bandung yang berlokasi di Jl. Cihampelas No. 161, Cipaganti, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40131.
2. Ruang tunggu UPT Puskesmas Sukarasa Bandung yang berlokasi di Jl. Gegerkalong Hilir No. 157, Gegerkalong, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40152.
3. Ruang tunggu Klinik Pratama Advent yang berlokasi di Jl. Tamansari No. 40, Tamansari, Kec. Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat 40116.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 hingga Oktober 2020. Sedangkan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran yang berlokasi di Jl. Raya Bandung Sumedang No. KM 21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Adapun sistematika penulisan laporan tugas ini terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Terdiri atas latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, lokasi dan waktu penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Terdiri atas teori-teori yang mendukung penelitian dengan bersumber pada literature dan jurnal penelitian-penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Terdiri atas penjelasan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Terdiri atas gambaran umum lokasi pengambilan sampel, uraian hasil penelitian, serta pembahasan dari hasil penelitian yang di dapat.

## **BAB V PENUTUP**

Terdiri atas kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, serta saran perbaikan atau pengembangan bila diperlukan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ruang Tunggu Pelayanan Medis**

Rumah sakit merupakan sarana pelayanan kesehatan, tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat, atau dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Permenkes RI No. 7/Menkes/SK/X/2019).

Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya (Permenkes RI No. 43 tahun 2019).

Klinik adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan dan menyediakan pelayanan medis dasar dan atau spesialisik, diselenggarakan oleh lebih dari satu jenis tenaga kesehatan dan dipimpin oleh seorang tenaga medis (Permenkes RI No. 9 tahun 2014).

Ruang tunggu pada pelayanan medis merupakan salah satu tempat yang berfungsi sebagai ruang publik bagi pengunjung yang akan mendapatkan dukungan kebutuhan kesehatan (Ekaputra, 2014). Maka dari itu, ruang tunggu biasanya memiliki fasilitas seperti AC (*air conditioner*) yang menjadi ventilasi buatan bagi ruangan tersebut, karena menjadi ruang publik maka seringkali orang berkumpul untuk melakukan kegiatan yang dapat membawa pencemar secara tidak langsung.

#### **2.2 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, maupun cair. Masalah pencemaran udara dalam ruangan lebih berpotensi menjadi masalah

kesehatan karena manusia cenderung menghabiskan waktu di dalam ruangan (Pelczar dkk, 2008).

Udara luar ruangan dapat mempengaruhi udara dalam ruangan melalui pertukaran udara. Pertukaran udara tersebut dapat terjadi melalui jendela, pintu, maupun celah-celah lainnya. Pertukaran udara diperlukan namun akan menjadi masalah bila udara yang berasal dari luar ruangan mengandung kontaminan yang dapat menurunkan kualitas udara dalam ruangan. Kontaminan yang dikandung udara luar ruangan dapat bersumber dari gas buang kendaraan bermotor, tempat pembakaran sampah, peternakan, dan lain-lain yang letaknya dekat dengan gedung (Vidyautami. 2015).

Kualitas udara dalam ruangan sangat mempengaruhi kesehatan manusia, karena hampir 90% hidup manusia berada di dalam ruangan. Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) tahun 1997, penyebab timbulnya masalah kualitas udara dalam ruangan pada umumnya disebabkan oleh beberapa hal yaitu kurangnya ventilasi udara (52%), adanya sumber kontaminan di dalam ruangan (16%), kontaminan dari luar ruangan (10%), mikroba (5%), bahan material bangunan (4%), dan lain-lain (13%) (Wulandari, 2013).

Pencemaran udara dalam ruangan dapat timbul akibat kegiatan manusia di dalam ruangan seperti :

- a) Pencemaran akibat pemakaian mesin fotokopi, 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 aktivitas dapur seperti memasak.
- d) Pencemaran di luar ruangan yang masuk ke dalam ruangan, misalnya gas buang kendaraan bermotor.
- e) Gangguan ventilasi udara yang berupa kurangnya udara segar dalam ruangan, pertukaran udara yang buruk, dan kurangnya perawatan sistem ventilasi (Chandra, 2012).

Gambar 2.1 di bawah ini menunjukkan apa saja yang dikandung oleh udara dalam ruangan:



Gambar 2.1 Zat yang Terkandung pada Udara dalam Ruang

Sumber: <https://www.andatechdistribution.com>.

Diakses: 20 April 2020 pukul 16.00

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

Tujuan ventilasi dapat disimpulkan sebagai berikut (Hadi, 2007):

- a. Menghilangkan emisi gas-gas polusi yang dihasilkan oleh keringat pengguna ruangan, amonia yang terkandung dalam produk pembersih rumah tangga, pernapasan ( $\text{CO}_2$ ), bau-bau tak sedap lainnya.
- b. Menghilangkan uap air dalam ruangan yang berasal dari kegiatan penghuni ruangan seperti memasak, uap air ketika mandi dan berdampak meningkatkan kelembapan ruangan.
- c. Menghilangkan kalor yang berlebihan dalam ruangan yang berdampak pada suhu ruangan sehingga mengakibatkan ruangan panas.
- d. Meningkatkan kenyamanan termal pada ruangan secara alami.

Ventilasi dibagi menjadi dua, yaitu ventilasi alami dan ventilasi buatan. Ventilasi alami adalah proses pergantian udara ruangan oleh udara dari luar ruangan

tanpa melibatkan peralatan mekanis. Contoh ventilasi alami terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka. Ventilasi alami terjadi karena adanya perbedaan tekanan di luar suatu bangunan gedung yang disebabkan oleh angin dan karena adanya perbedaan temperatur, sehingga terdapat gas-gas panas yang naik di dalam saluran ventilasi (SNI 03-6572-2001). Ventilasi alami ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah ini:

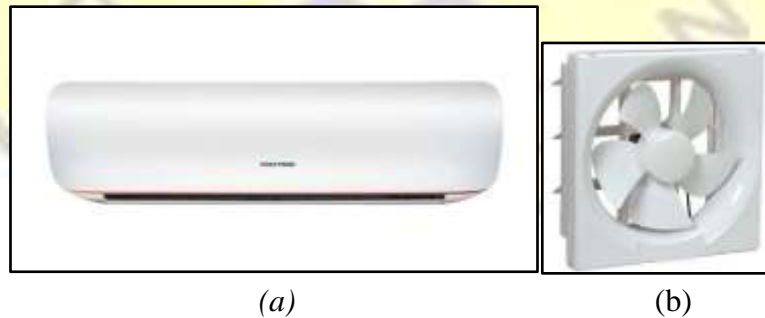


Gambar 2.2 Ventilasi Alami

Sumber: <https://septanabp.wordpress.com>

Diakses: 20 April 2020 pukul 14.31 WIB

Sedangkan ventilasi buatan adalah tempat pergantian udara dari luar ruangan ke dalam ruangan dengan bantuan peralatan mekanis dan listrik. Ventilasi buatan dalam ruangan dapat berupa *cooling fan*, AC, dan sebagainya. AC atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. ventilasi buatan ditunjukkan pada Gambar 2.3 di bawah ini.



(a)

(b)

Gambar 2.3 Ventilasi Buatan (a) Air Conditioner (AC) (b) Kipas

Sumber: <https://www.myvoltas.com>

Diakses: 20 April 2020 pukul 14.32 WIB

## 2.4 *Air Conditioner* (AC)

AC merupakan peralatan elektronik yang mengatur sirkulasi udara dalam ruangan yang memberikan kenyamanan manusia maupun makhluk hidup lain di ruangan. AC mengkondisikan suhu, kelembapan, serta kualitas udara di dalam ruangan. AC adalah tempat sirkulasi udara yang menangkap udara panas dalam ruangan dan menjadikannya bertemperatur rendah. AC yang paling umum digunakan ada 2 macam yaitu (Handoko, 2008):

### a) AC Split

AC split merupakan AC yang paling banyak dipergunakan di rumah saat ini. Jenis ini memiliki 2 unit utama yang ditempatkan secara terpisah di dua lokasi yang berbeda. Unit pendingin akan ditempatkan di dalam ruangan, sedangkan unit untuk membuang panas akan ditempatkan di luar ruangan dan dihubungkan dengan *supply* listrik dan pipa freon. Bagian unit luar terdiri dari sebuah kompresor dan sebuah kipas untuk membantu mempercepat proses pendinginan dan pembuangan panas dari unit *heat exchange*.

### b) AC Central

Untuk AC jenis ini banyak dipergunakan ditempat umum yang berukuran cukup luas seperti mall, perkantoran, rumah sakit dan tempat umum lainnya. Seluruh mesin ditempatkan pada ruangan khusus yang terpisah jauh dari ruangan yang akan didinginkan. Dalam ruangan hanya terdapat sebuah corong yang bertugas untuk sirkulasi udara secara merata ke setiap titik pendingin di dalam ruangan. Pendinginan udara dan pembuangan panas hanya dilakukan pada ruangan mesin pendingin tanpa ditempatkan di dalam ruangan.

### 2.4.1 Cara Kerja AC

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

Umumnya, pada bagian *indoor* unit AC terdapat lima komponen utama yaitu evaporator, blower, saringan (filter) udara, panel listrik, dan sensor suhu (thermistor).

a) Evaporator

Evaporator terbuat dari pipa tembaga dengan panjang dan diameter tertentu yang dibentuk berlekuk-lekuk agar lebih efektif untuk menyerap panas dari udara. Karena dilewati refrigeran yang memiliki suhu sangat rendah, suhu evaporator menjadi rendah (dingin) dengan kisaran suhu hingga mencapai 5°C. Dengan begitu, suhu udara ruangan akan menjadi rendah (dingin) ketika melewati komponen ini.

b) Blower

Blower pada bagian *indoor* berfungsi mengatur sirkulasi dengan cara menghisap udara ruangan agar melewati komponen evaporator, kemudian menghembuskan kembali ke udara dalam ruangan. *Blower* akan bekerja sampai temperatur udara ruangan sesuai keinginan. *Blower* akan berhenti bekerja (*off*) ketika temperatur udara ruangan mencapai suhu yang diinginkan (suhu pada pengaturan *remote control*).

c) Saringan (*filter*) Udara

Berfungsi menyaring debu dan kotoran yang tersedot oleh blower agar udara yang keluar lebih bersih dan segar.

d) Panel Listrik dan Sensor Suhu

Panel listrik dan sensor suhu mengatur kerja AC secara keseluruhan.

Sedangkan pada bagian *outdoor* unit AC, terdapat enam komponen utama yaitu kompresor, kondensor, kipas (*fan*), pipa kapiler, saringan refrigeran (*strainer*), dan sistem kelistrikan.

a) Kompresor

Kompresor adalah pengendali aliran refrigeran. Refrigeran adalah zat atau bahan yang bersirkulasi secara terus-menerus melewati komponen utama AC (kompresor, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator). Dari kompresor, refrigeran akan dipompa dan dialirkan menuju komponen utama AC yaitu kondensor, pipa kapiler, dan evaporator. Saat refrigeran keluar melewati



bagian evaporator, kalor (panas) udara yang terbawa akan dilepaskan di bagian kondensor.

b) Kondensor

Serupa dengan evaporator, kondensor terbuat dari pipa tembaga yang dibentuk berkelok-kelok dan dilengkapi dengan sirip-sirip agar pelepasan kalor udara di dalam ruangan berjalan lebih efektif.

c) Kipas (*Fan*)

Agar kalor (panas) udara yang terbawa oleh refrigeran lebih cepat dilepaskan atau dibuang ke udara bebas, pada bagian kondensor juga dilengkapi dengan kipas (*Fan*).

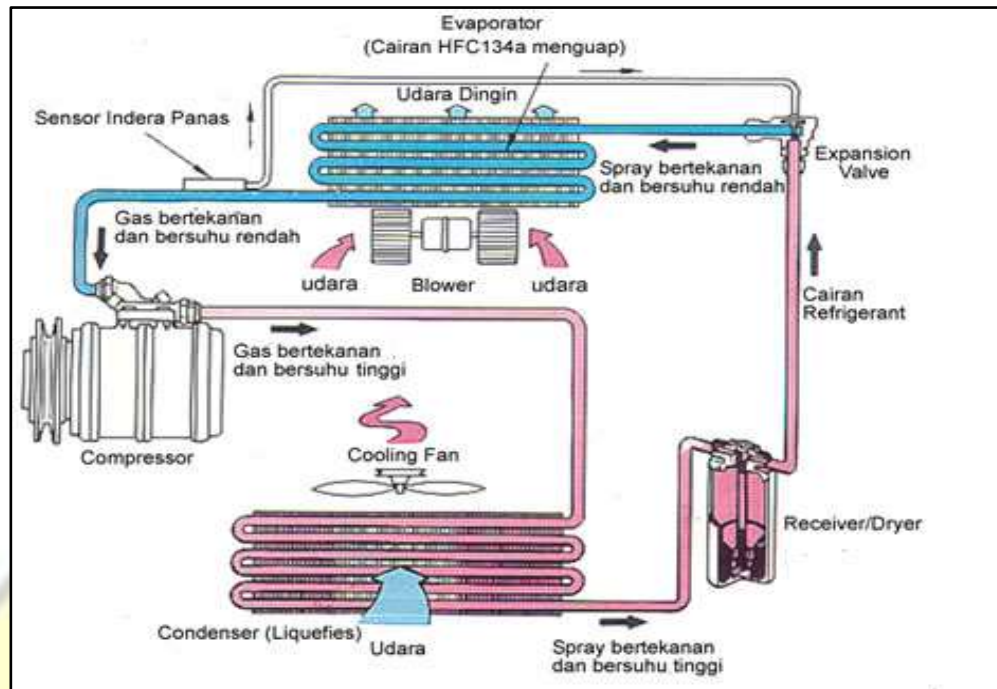
d) *Strainer*

Setelah melepaskan kalor (panas) udara, refrigeran akan dipompa menuju ke *strainer* agar kotoran yang terbawa refrigeran tidak ikut terbawa ke pipa kapiler. Jika kotoran terbawa ke dalam pipa kapiler, akan menyebabkan penyumbatan yang mengakibatkan sistem pendingin tidak bekerja optimal.

e) Pipa Kapiler

Pipa kapiler adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menurunkan tekanan refrigeran serta mengatur aliran refrigeran menuju evaporator. Refrigeran yang bertekanan lebih tinggi sebelum melewati pipa ini akan diturunkan atau diubah tekanannya. Penurunan tekanan pada refrigeran mengakibatkan terjadinya penurunan suhu. Pada bagian inilah yang bisa menyebabkan udara mencapai suhu terendah atau dingin.

Skema operasional AC ditunjukkan pada Gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.4 Skema Operasional AC

Sumber: <https://cvastro.com>

Diakses: 20 April 2020 pukul 14.40 WIB

Seiring perkembangan teknologi, banyak produsen AC yang mengembangkan produknya untuk memperbaiki kualitas udara dalam ruangan terutama yang berhubungan dengan kesehatan pengguna ruangan. Beberapa teknologi tersebut misalnya teknologi *Plasmacluster*, *Nanoe G*, *Ionizer*, dan lain-lain. Selain menyegarkan udara dalam ruangan, teknologi tersebut memiliki keunggulan lain seperti melemahkan virus yang ada di udara dalam ruangan, menetralkan bau dan mikroorganisme, mengurangi alergen udara, dan lain-lain.

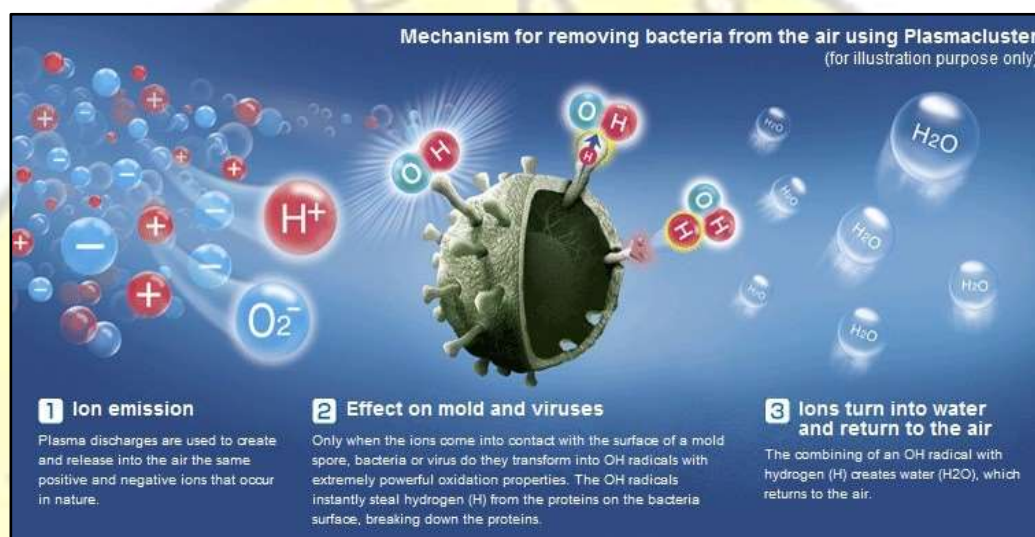
Teknologi *Plasmacluster* disebut juga teknologi ion negatif dengan keluaran produk berupa AC *Plasmacluster* atau AC ion negatif. AC *Plasmacluster* bekerja melalui 3 tahap yaitu:

- a) Tahap pertama adalah dengan mengeluarkan plasma yang akan menciptakan dan melepaskan ion-ion negatif ke udara bebas.
- b) Saat ion-ion tersebut bersentuhan dengan permukaan jamur, bakteri, atau virus, maka ion-ion akan berubah menjadi OH radikal yang memiliki fungsi

oksidasi yang tinggi. OH radikal akan menguraikan komponen hidrogen (H) dari zat-zat negatif tersebut untuk dinetralisasi.

- c) Setelah selesai bekerja, ion-ion tersebut akan berubah menjadi H<sub>2</sub>O (air) yang lalu dilepas ke udara bebas berupa udara bersih.

Ilustrasi teknologi plasmacluster pada AC ditunjukkan pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Ilustrasi Teknologi Plasmacluster Pada AC

Sumber: <https://global.sharp/pci/id/technology/index.html>

Diakses: 20 April 2020 pukul 14.50 WIB.

#### 2.4.2 Pemeliharaan AC

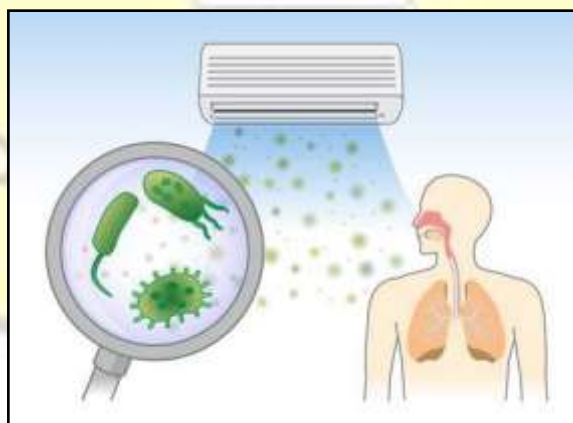
Secara keseluruhan, pemeliharaan AC bertujuan untuk memperpanjang usia pakai, menghindari kerusakan yang lebih parah, memaksimalkan kinerja AC, dan lain-lain. Pemeliharaan bulanan AC seperti membersihkan filter AC dan juga badan AC dilakukan 1-3 bulan sekali. Sedangkan pemeliharaan atau servis besar biasa dilakukan setiap 3-4 bulan sekali seperti pengukuran temperatur udara, tekanan refrigeran, besarnya kuat arus kompresor, pengecekan fungsi *remote control*, pengecekan putaran kipas dan blower, serta pembersihan komponen AC. Pemeliharaan AC dilakukan berdasarkan lama pengoperasian AC tersebut. Semakin sering AC digunakan, maka disarankan untuk melakukan pemeliharaan lebih sering pula.

## 2.5 Bakteri pada AC

Bakteri tumbuh pada tempat yang lembap. Udara yang dihasilkan oleh AC berdampak pada kualitas udara dalam ruangan. Bila suhu terlalu rendah dan kelembapan meningkat, jamur dan parasit akan timbul. Bila suhu terlalu tinggi, akan mengganggu kenyamanan pengguna ruangan. Tempat atau rumah dan AC yang tidak dijaga kebersihannya juga menjadi penyebab utama masalah kesehatan. Sistem kerja AC adalah menyerap udara panas kemudian diubah menjadi dingin. Apabila udara panas yang terserap adalah berasal dari tempat yang kotor, maka udara dingin yang dihasilkan AC akan kotor.

Filter AC dirancang untuk mencegah penyebaran bakteri dan virus. Dalam proses tersebut bakteri dapat terakumulasi pada filter AC dan jika tidak dibersihkan secara teratur dapat berpotensi menyebarkan kembali bakteri ke udara. Timbulnya debu dan kotoran yang lengket berwarna kehijauan pada beberapa bagian AC serta bau yang menyengat menunjukkan bahwa kondisi AC telah terinfeksi jamur dan bakteri.

AC yang tidak terawat secara berkala dapat menjadi sarang berbagai jenis bakteri dan jamur. Agen penyebar penyakit berukuran mikroskopis tersebut hidup di beberapa bagian AC seperti filter dan pipa AC, menyebar memenuhi ruangan dan sampai akhirnya masuk ke dalam tubuh pengguna ruangan. Penyebaran bakteri oleh AC diilustrasikan pada Gambar 2.7 di bawah ini.



Gambar 2.6 Ilustrasi Penyebaran Bakteri oleh AC

Sumber: <https://blog.snyderac.com/>

Diakses: 20 April 2020 pukul 17.11 WIB.

Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat ditemukan di dalam tanah, air, udara maupun pada makhluk hidup termasuk pada jaringan tubuh manusia (kulit dan selaput lendir). Udara pada dasarnya bukan tempat pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Hal ini disebabkan unsur-unsur yang ada di udara terdiri atas gas-gas dan partikel debu. Di udara terbuka, kebanyakan bakteri berasal dari tanah. 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 (Pelczar, 2008).

Bakteri disebarkan oleh droplet yang dikeluarkan melalui hidung atau mulut selama batuk, bersin, dan bicara. Droplet dalam ukuran kecil tetap tersuspensi di udara dalam periode waktu yang lama, sedangkan yang lebih besar jatuh dengan cepat sebagai debu. Selama ada aktivitas dalam ruangan, debu kembali melayang sebagai akibat adanya gerakan udara (Waluyo, 2009). Keberadaan bakteri patogen di udara terbatas dan bila tidak menemukan *host* (faktor penjamu) maka akan mati. Bila bakteri mendapatkan *host* (faktor penjamu) yang baru, maka akan dapat berkembang biak.

Menurut Burge (2000), beberapa bakteri yang banyak ditemukan di dalam ruangan antara lain:

1) *Bacillus sp.*

Bakteri ini umumnya diasosiasikan dengan tanah dan debu. Permukaan yang berdebu dan keras dengan temperatur dan kadar air yang tepat merupakan kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan bakteri ini. Contoh bakteri *Bacillus* yang tergolong patogen yaitu *Bacillus anthracis* (penyebab penyakit antraks) dan *Bacillus cereus* (penyebab keracunan makanan).

2) *Micrococcus sp.*

Spesies bakteri ini terdapat pada kulit manusia. Bakteri ini ditemukan pada area dengan okupansi tinggi atau pada area dengan ventilasi yang tidak baik. *Micrococcus* adalah jenis bakteri yang tidak berbahaya

3) *Staphylococcus sp.*

*Staphylococcus* juga terdapat pada permukaan kulit manusia. Diantara spesies *Staphylococcus*, yang paling umum terdapat di dalam ruang adalah *Staphylococcus*

*aureus* yang merupakan bakteri patogen karena mempunyai kemampuan memecah sel darah merah.

#### 4) *Streptococcus sp*

*Streptococcus* adalah salah satu genus dari bakteri nonmotil yang mengandung sel gram positif. Bakteri ini dapat ditemukan di bagian mulut, usus manusia dan hewan. Beberapa jenis ada yang bersifat patogen, Spesies bakteri *Streptococcus* yang bersifat patogen diantaranya dapat menyebabkan penyakit seperti pneumonia, meningitis, necrotizing fasciitis, erisipelas, radang tenggorokan, dan endocarditis.

Hampir semua ruangan yang terpasang fasilitas AC minim ventilasi alami. Kondisi ini membuat sirkulasi udara tidak lancar dan hanya menghasilkan udara daur ulang. Saat salah satu pengguna ruangan membawa virus maupun bakteri, maka virus maupun bakteri tersebut terperangkap di ruangan sehingga berpotensi menularkan ke pengguna ruangan yang lain. Misalnya bakteri *Legionella sp.* yang dapat menyebabkan *legionnaire disease* seperti batuk, demam, hingga pneumonia.

Berdasarkan hasil observasi terhadap 15 filter AC yang dilakukan oleh London Metropolitan University pada tahun 2018, ditemukan bakteri *Bacillus sp.* pada filter AC. Bakteri tersebut dapat menjadi sumber penyakit seperti meningitis, infeksi saluran kemih, dan infeksi sendi. Bakteri sangat mudah masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan masalah kesehatan, terutama untuk orang-orang yang imun tubuhnya sedang lemah.

### 2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

#### 1) Nutrien

Bakteri membutuhkan nutrien untuk kehidupan dan pertumbuhannya. Nutrien dibutuhkan bakteri sebagai sumber karbon, sumber nitrogen, sumber energi dan faktor pertumbuhan. 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 (Harti, 2015).

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.

## 2) Suhu

Setiap bakteri mempunyai suhu optimum. Pada suhu optimum, pertumbuhan bakteri berlangsung dengan cepat. Suhu mempengaruhi pembelahan sel bakteri, dan pada suhu yang tidak sesuai dengan kebutuhan bakteri dapat menyebabkan kerusakan sel.

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 terhambat dan proses kehidupan sel akan terhenti (Purnawijayanti, 2006).

Faktor yang mempengaruhi suhu ruangan adalah sebagai berikut (Frick, 2008):

- a. Penggunaan bahan bakar biomassa. Biomassa merupakan suatu materi organik yang berasal dari makhluk hidup (hewan maupun tumbuhan). Salah satu contoh bahan bakar biomassa adalah kayu.
- b. Ventilasi.
- c. Kepadatan hunian.
- d. Bahan dan struktur bangunan.
- e. Kondisi geografis dan topografi.

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

- a. Psikrofil (organisme yang menyukai suhu dingin), dapat tumbuh baik pada suhu dibawah  $0^{\circ}$  -  $30^{\circ}\text{C}$  dengan suhu optimal adalah  $15^{\circ}\text{C}$ .
- b. Mesofil (organisme yang menyukai suhu sedang), dapat tumbuh baik pada suhu  $15^{\circ}$  -  $55^{\circ}\text{C}$  dengan suhu optimal adalah  $25^{\circ}$  -  $37^{\circ}\text{C}$ .
- c. Termofil (organisme yang menyukai suhu tinggi), dapat tumbuh baik pada suhu diatas  $40^{\circ}$  -  $80^{\circ}\text{C}$ , dengan suhu optimal adalah  $55^{\circ}$  -  $60^{\circ}\text{C}$ .

### 3) Tersedianya Oksigen

Konsentrasi oksigen yang tersedia mempengaruhi jenis dan pertumbuhan bakteri. Oksigen dibutuhkan bakteri untuk proses respirasi (untuk mengubah makanannya menjadi energi).

Bakteri diklasifikasikan berdasarkan kebutuhan oksigen antara lain (Waluyo, 2009):

- a. Aerobik, yaitu mikroorganisme yang memerlukan oksigen bebas untuk hidupnya.
- b. Anaerobik, yaitu mikroorganisme yang tidak dapat hidup bila ada oksigen.
- c. Mikroaerofil, yaitu mikroorganisme yang memerlukan oksigen, namun hanya dapat tumbuh bila kadar oksigen diturunkan menjadi 15% atau kurang.
- d. Fakultatif, yaitu mikroorganisme yang hidup di lingkungan dengan adanya oksigen maupun tanpa adanya oksigen namun lebih baik bila ada oksigen.

### 4) pH

pH dibutuhkan bakteri untuk membantu proses metabolisme. Pada lingkungan dengan pH yang sesuai, maka aktivitas enzim bakteri dapat secara optimal. Bakteri pada umumnya dapat tumbuh pada kisaran pH 3 – 6. pH optimum pertumbuhan bakteri berkisar antara 6,5 – 7,5. Pada kondisi pH dibawah 5,0 dan melebihi 8,5 bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik.

Berbagai macam bakteri berdasarkan luas rentang pH adalah sebagai berikut:

- a. Asidofil memiliki nilai rentang pH 3 – 5
- b. Neutrofil memiliki nilai rentang pH 5 – 8
- c. Alkalofil memiliki nilai rentang pH 8,4 – 9,5. Bakteri fermentatif memperlihatkan rentang nilai pH yang lebih tinggi, karena produk fermentatif yang bersifat asam dan akumulasinya mengakibatkan gangguan keseimbangan pH dan pembatasan pertumbuhan.



5) Pencahayaan

Cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Adanya sumber cahaya dalam ruangan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pencahayaan harus cukup baik di 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. Bakteri akan mengalami iradiasi yang berdampak pada kelainan dan kematian bakteri.

6) Kelembapan

Umumnya pertumbuhan bakteri membutuhkan kelembapan yang tinggi, kelembapan yang dibutuhkan diatas 85% (Anies, 2006). Sumber kelembapan dalam ruangan berasal dari konstruksi bangunan yang tidak baik seperti atap yang bocor, dinding rumah yang tidak kedap air, serta kurangnya pencahayaan baik buatan maupun alami.

7) Kepadatan Hunian

Persyaratan kepadatan hunian untuk seluruh perumahan biasa dinyatakan dalam m<sup>2</sup> per orang. Penghuni dalam ruangan berpengaruh terhadap suhu dan penyebaran bakteri 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.

### 2.5.2 Dampak Bagi Kesehatan

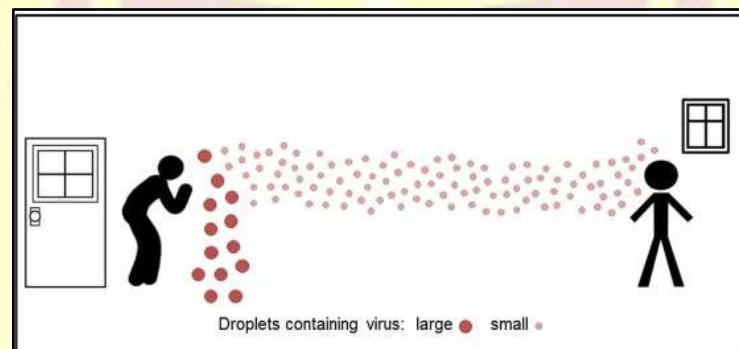
Dampak langsung pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh yang kontak langsung dengan udara tercemar bakteri adalah sebagai berikut (Aditama, 2002):

- 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, lelah, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi.
- e) Gangguan paru dan pernapasan: batuk, napas berbunyi, sesak napas, rasa berat di dada.
- f) Gangguan kulit: kulit kering dan gatal.

- g) Gangguan saluran pencernaan: diare.
- h) Lain-lain seperti gangguan perilaku, gangguan saluran kencing, sulit belajar.

Selain dampak tersebut, terdapat pula penyakit yang disebarkan melalui udara. Penyakit yang disebarkan melalui media udara berasal dari aktivitas manusia seperti batuk, bersin, meludah dalam bentuk droplet. Droplet berperan sebagai sumber bakteri patogen di udara. Droplet adalah partikel air kecil dengan ukuran sekitar 1 – 5 mikrometer. Karena ukurannya yang sangat kecil, bentuk ini dapat tetap berada di udara untuk waktu yang cukup lama dan dapat dihisap ketika bernapas dan masuk ke organ pernapasan.

Tetes cairan (aerosol) biasanya dibentuk oleh bersin, batuk dan berbicara. Setiap tetesan dari air liur dan lendir berisi ribuan mikroorganisme. Diperkirakan bahwa jumlah bakteri dalam satu kali bersin berkisar antara 10.000 sampai 100.000 (Waluyo, 2009). Penyebaran droplet diilustrasikan pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.7 Ilustrasi Penyebaran Droplet

Sumber: <https://news.detik.com>

Diakses: 20 April 2020 pukul 17.11 WIB.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian mengenai perhitungan koloni bakteri sebagai salah satu cara mengetahui keberadaan jumlah bakteri pada suatu lokasi. Berikut beberapa hasil penelitian terdahulu. Tabel penelitian terdahulu dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| Nama Peneliti                     | Judul Penelitian   | Lokasi   | Hasil  |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Faini, Dini (2019)                | Analisis Jumlah Koloni Bakteri Serta Identifikasi Bakteri Pada filter AC di Ruang Perkuliahan SB 305, SB 106, dan SB 108 Fakultas Teknik Universitas Pasundan. | Fakultas Teknik Universitas Pasundan                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian yang dilakukan menggunakan metode <i>swab</i>/teknik usap.</li> <li>• Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan didapat hasil Bakteri yang teridentifikasi yaitu <i>Riemerella sp.</i>, <i>Staphylococcus sp.</i>, <i>Moraxella sp.</i>, <i>Xenorhabdus sp.</i>, dan <i>Pseudomonas sp.</i></li> </ul>             |
| Raimunah, dkk (2018)              | Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap Anak Dengan Dan Tanpa Air Conditioner (AC) di Rumah Sakit.  | Poliklinik Kesehatan Banjarmasin                       | Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan didapat hasil jumlah angka kuman rata-rata ruang ber-AC adalah 406 CFU/m <sup>3</sup> dan jumlah angka kuman rata-rata ruang non AC adalah 443 CFU/m <sup>3</sup> . Dibandingkan dengan jumlah maksimum mikroorganisme yaitu berkisar antara 200-500 CFU/m <sup>3</sup> , dengan demikian angka kuman masih memenuhi syarat. |
| Ramadhan, Muhammad Syahrul (2018) | Hubungan Keberadaan Bakteriologis Udara Terhadap Kondisi Ruangan di Ruang  | Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Universitas | Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan didapat hasil bakteri yang ditemukan di ruang kuliah mahasiswa S1 Fakultas   |

|                       |   |   |  |
|-----------------------|---|---|--|
|                       | Kuliah Mahasiswa<br>S1 Fakultas<br>Kesehatan<br>Masyarakat<br>Universitas<br>Hasanuddin.  | Universitas<br>Hasanuddin,<br>Makassar    | Kesehatan Masyarakat<br>Universitas Hasanuddin adalah<br><i>Enterobacter agglomerans</i> ,<br><i>Alkaligenus faecalis</i> ,<br><i>Acinetobacter calcoaceticus</i> ,<br>dan <i>Providencia alcalifaciens</i> .  |
| Vidyautami,<br>(2015) | Pengaruh<br>Penggunaan<br>Ventilasi (AC dan<br>Non AC) dalam<br>Ruangan Terhadap<br>Keberadaan<br>Mikroorganisme<br>Udara. (Studi Kasus:<br>Ruang Kuliah<br>Jurusan Teknik Sipil<br>Universitas<br>Diponegoro). | Teknik Sipil<br>Universitas<br>Diponegoro | Berdasarkan penelitian<br>terdahulu yang telah dilakukan<br>didapat hasil bakteri yang<br>ditemukan pada ruang kuliah<br>yaitu <i>Staphylococcus</i><br><i>epidermidis</i> , <i>Staphylococcus</i><br><i>saprophyticus</i> , <i>Alfa</i><br><i>streptococcus</i> dan <i>Beta</i><br><i>streptococcus</i> dengan jumlah<br>bakteri yaitu kurang dari 700<br>koloni/m <sup>3</sup> . |

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif yaitu untuk mengetahui jumlah koloni bakteri serta identifikasi genus bakteri udara di ruang tunggu dan pada filter AC (*air conditioner*) pelayanan medis.

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

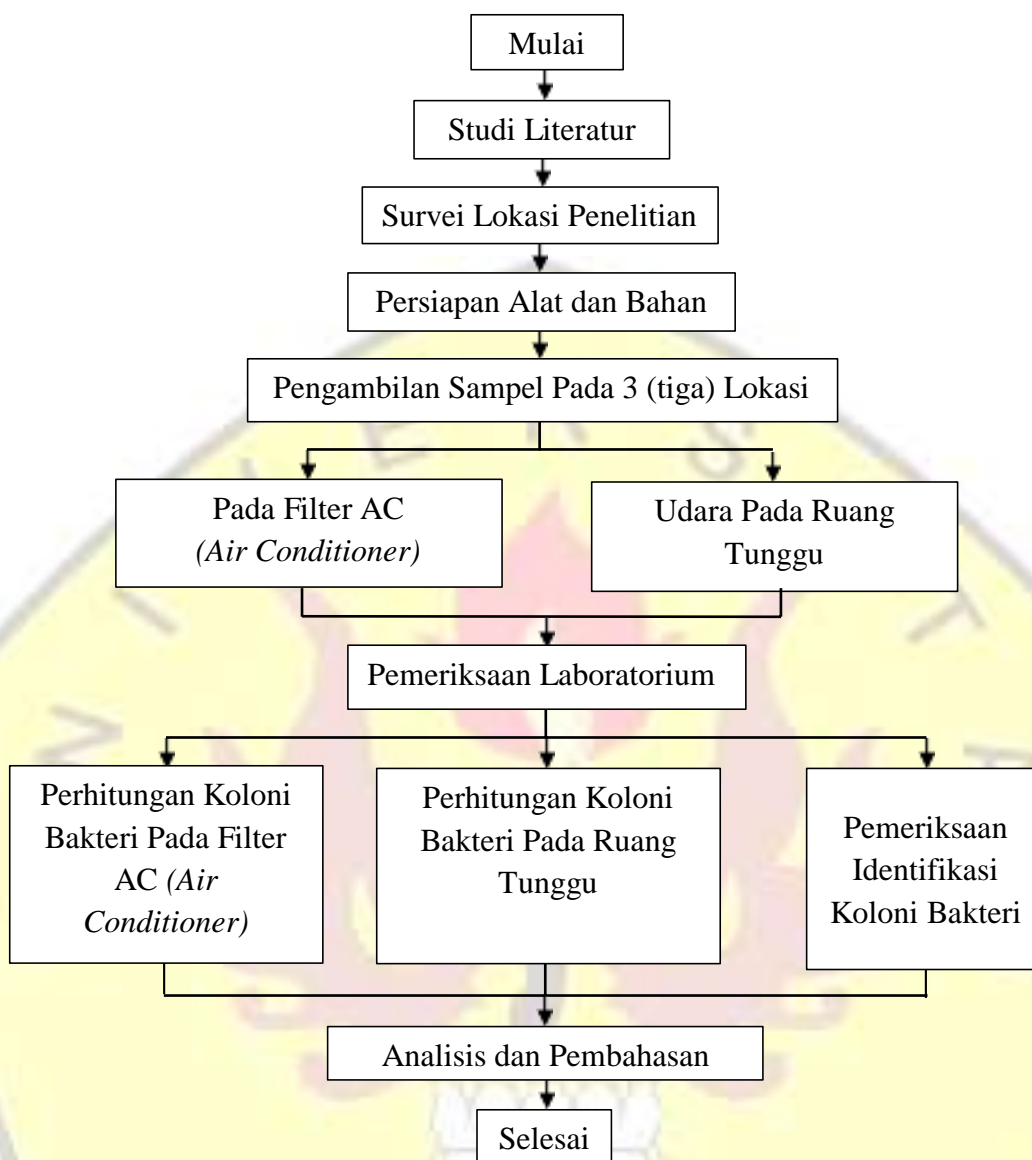
Tahapan penelitian merupakan gambaran pelaksanaan penelitian yang disusun secara berurut. Tujuan dibuatnya tahapan penelitian ini adalah sebagai gambaran tahap penelitian yang akan dilakukan dan memberikan informasi terkait dengan penelitian guna memudahkan pelaksanaan penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, melakukan persiapan alat dan bahan, pengambilan sampel, pemeriksaan di Laboratorium dan identifikasi bakteri. Tahapan penelitian dalam Tugas Akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.

#### **3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 hingga Oktober 2020. Penelitian ini berada di 3 (tiga) lokasi pelayanan medis yaitu :

- a. Ruang tunggu Rumah Sakit Advent Bandung yang berlokasi di Jl. Cihampelas No. 161, Cipaganti, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40131.
- b. Ruang tunggu UPT Puskesmas Sukarasa Bandung yang berlokasi di Jl. Gegerkalong Hilir No. 157, Gegerkalong, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40152.
- c. Ruang tunggu Klinik Pratama Advent yang berlokasi di Jl. Tamansari No. 40, Tamansari, Kec. Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat 40116.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan guna mengumpulkan informasi dan data yang mendukung penelitian Penghitungan Koloni Bakteri Pada Filter AC (*Air Conditioner*) dan Udara Dalam Ruang Tunggu Pelayanan Medis. Studi literatur ini akan memuat informasi yang dapat mendukung perlakuan, kejadian, analisis, dan pembahasan dari penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan memanfaatkan jurnal ilmiah, buku teks, laporan tugas akhir, dan sumber lain yang valid dan legal yang berhubungan dengan koloni bakteri. Studi literatur

dilakukan mulai dari pembuatan uraian garis besar tugas akhir, proposal tugas akhir sampai pada penyelesaian laporan akhir.

### **3.5 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data didapat dari data primer dan data sekunder.

#### **3.5.1 Data Primer**

Data primer dalam penelitian ini didapat dari hasil pemeriksaan laboratorium berupa jumlah koloni bakteri dan genus pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu, pengambilan sampel pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu, serta hasil wawancara dengan staf atau teknisi rumah sakit, puskesmas, dan klinik mengenai jadwal pemeliharaan AC.

#### **3.5.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain atau sumber sekunder dari data yang dibutuhkan. Data sekunder berupa jurnal, publikasi dari berbagai organisasi, lampiran-lampiran dari badan resmi seperti kementerian, hasil studi, dan lain-lain. Pengumpulan data sekunder dimaksudkan untuk memperoleh data pendukung dalam melakukan studi sehingga mempermudah dalam melakukan analisis.

### **3.6 Persiapan Alat dan Bahan**

Persiapan penelitian ini dilakukan dengan mempersiapkan segala alat dan bahan yang diperlukan selama penelitian. Alat dan bahan yang dipersiapkan yaitu segala keperluan selama pelaksanaan penelitian. Berikut merupakan rincian alat dan bahan yang diperlukan:

#### **3.6.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Tabung *transport swab*
- b. Tabung reaksi
- c. Cawan petri

- d. Inkubator
- e. Kotak pendingin (*Ice box*)
- f. *Vortex mixer*
- g. Korek api
- h. Kalkulator
- i. Mikroskop
- j. Kapas
- k. *Tissue*
- l. Label
- m. Kertas pembungkus
- n. Kertas serap
- o. Rak tabung
- p. Gelas kimia
- q. Gelas ukur
- r. *Hot plate*
- s. Pipet dan bulb
- t. Pipet tetes
- u. Erlenmeyer
- v. Jarum penanam
- w. *Stopwatch*
- x. Pembakar Bunsen
- y. Kaca preparat
- z. *Thermo-hygrometer*
- aa. *Blue tip*

### 3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Media *Plate Count Agar* (PCA)
- b. Media *blood agar*
- c. Natrium Agar (NA)
- d. Larutan NaCl 0,9%
- e. Minyak immerse



- f. Spirtus
- g. *cristal violet*
- h. alkohol 95%
- i. safranin,
- j. iodine
- k. *Crystal ice* dan *Jelly ice*

### 3.7 **Prosedur Kerja di Lapangan**

Pada tahap prosedur kerja di lapangan dilakukan kegiatan sebagai berikut:

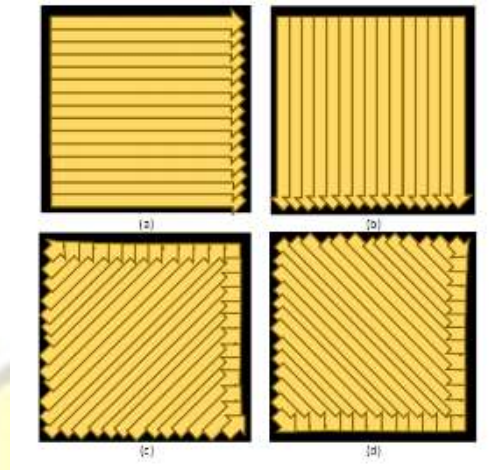
#### 3.7.1 **Prosedur Kerja Pada Filter AC**

Adapun prosedur kerja di lapangan pada pada filter AC dengan menggunakan metode *swab* di lapangan adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan *transport swab* steril yang sudah berisi NaCl 0,9%
- b. *Transport swab* diusapkan pada filter AC secara berturut-turut dengan luas usapan sesuai kebutuhan.
- c. Setelah diusap, *transport swab* dimasukkan kembali ke dalam tabung berisi NaCl 0,9%. Tabung *transport swab* diberi keterangan sesuai titik lokasi.
- d. Sampel dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke Laboratorium.



Gambar 3.2 *Transport Swab*



Gambar 3.3 Arah usapan Teknik Usap (*Swab*)

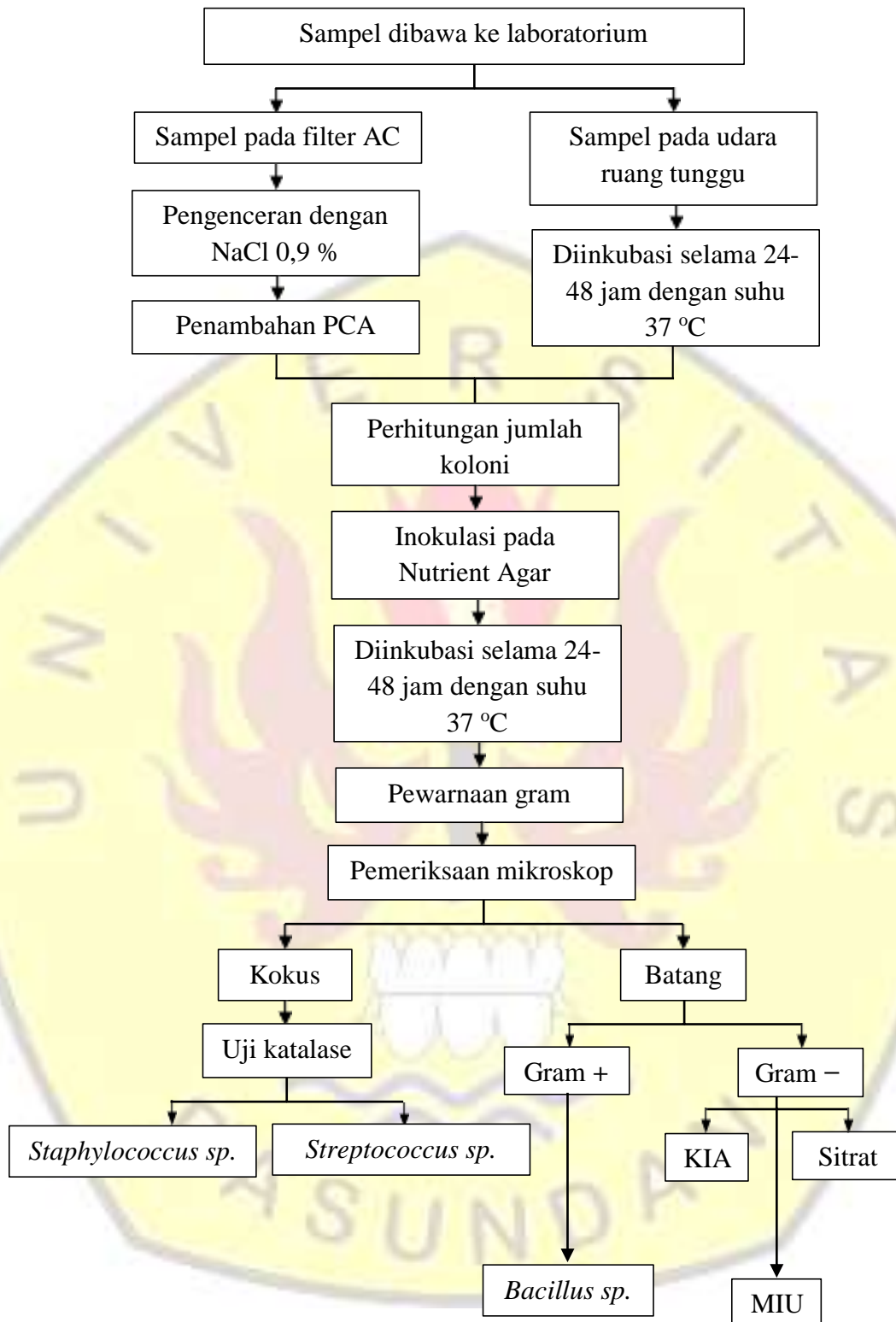
### 3.7.2 Prosedur Kerja Pada Ruang Tunggu

Adapun prosedur kerja di lapangan pada ruang tunggu menggunakan metode pasif (cawan kontak) adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan media *blood* agar yang berada di dalam *ice box*, setelah titik pengambilan sampel sudah ditentukan, keluarkan media *blood* agar tadi dan cawan petri diberi tanda sesuai titik lokasi.
- b. Simpan media *blood* agar pada ketinggian 1 meter dari atas tanah.
- c. Siapkan *stopwatch* yang telah diatur selama 5 menit, lalu buka media *blood* agar pada cawan petri.
- d. Setelah 5 menit, tutup kembali cawan petri dan masukkan ke dalam *ice box* lalu dibawa ke Laboratorium.

### 3.8 Prosedur di Laboratorium

Pada tahap prosedur kerja di laboratorium dilakukan kegiatan sebagai berikut:



Gambar 3.4 Diagram Prosedur di Laboratorium

### 3.8.1 Perhitungan Koloni Bakteri Pada Filter AC

Adapun perhitungan koloni bakteri pada filter AC sebagai berikut :

- a. Siapkan tabung reaksi steril dalam rak tabung. Masing-masing tabung secara berurutan diberi tanda  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$  sebagai kode pengenceran. Kemudian tabung reaksi diisi dengan 9 ml NaCl 0,9 %.
- b. Masukkan 1 ml sampel ke dalam tabung  $10^{-1}$  menggunakan *micro* pipet dan *blue tip*, lalu *vortex* sampel dan larutan NaCl tercampur merata. pemakaian *blue tip* hanya satu kali pakai tiap sampel.
- c. Pindahkan 1 ml larutan dari tabung  $10^{-1}$  ke dalam tabung  $10^{-2}$  menggunakan *micro* pipet dan *blue tip* lalu *vortex* kembali seperti langkah sebelumnya. Lakukan hal yang sama hingga tabung  $10^{-6}$ .
- d. Siapkan 7 cawan petri steril. 6 cawan petri diberi tanda sesuai kode pengenceran seperti pada tabung reaksi, dan 1 cawan petri sebagai kontrol.
- e. Ambil 1 ml larutan dari masing-masing tabung pengenceran terkecil menggunakan pipet dan *blue tip* yang sama lalu divortex, kemudian masukkan ke dalam masing-masing petri dish sesuai kode pengenceran.
- f. Cairkan PCA pada *waterheat* dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$ . Lalu masukkan 10 ml PCA cair ke dalam masing-masing cawan petri lalu homogenkan. Sebelumnya lakukan sterilisasi menggunakan spirtus.
- g. Kontrol dibuat dengan memasukkan larutan 1 ml NaCl 0,9 % ke dalam cawan petri, kemudian tambahkan 10 ml PCA cair dan homogenkan.
- h. Inkubasi cawan petri dalam keadaan terbalik pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 jam.
- i. Lakukan perhitungan jumlah koloni bakteri

### 3.8.2 Perhitungan Koloni Bakteri Pada Ruang Tunggu

Adapun perhitungan koloni bakteri pada ruang tunggu adalah sebagai berikut:

- a. Media *blood* agar yang telah berisi sampel disimpan pada inkubator secara terbalik dan dibungkus menggunakan kertas agar bakteri dapat tumbuh dengan baik selama 24-48 jam dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

- b. Setelah inkubasi, periksa cawan dan tentukan bakteri pada cawan yang dapat dihitung yaitu 30-300 koloni.
- c. Lalu hitung jumlah koloni bakteri.
- d. Setelah menghitung jumlah koloni pada permukaan media pada cawan petri, cawan petri dibungkus kembali dengan menggunakan kertas untuk selanjutnya koloni yang tumbuh akan diidentifikasi.

### 3.8.3 Identifikasi Bakteri

Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati morfologi koloni meliputi:

- a. Cawan petri yang sebelumnya telah diberi PCA (*Plate Count Agar*) dibiarkan membeku lalu dibagi menjadi 8 bagian menggunakan alat bantu spidol dan penggaris.
- b. Koloni bakteri yang telah ditandai diambil menggunakan jarum ose yang disterilkan dengan bunsen terlebih dahulu. Kemudian goreskan pada bagian nutrient agar yang telah dibagi menjadi beberapa bagian tadi.
- c. Setelah digoreskan masukkan cawan petri ke dalam inkubator dalam keadaan terbalik selama 24-48 jam sampai bakteri tumbuh.
- d. Kemudian dilakukan proses pewarnaan gram.
- e. Panaskan kaca preparat untuk menghilangkan lemak pada kaca, lalu preparat ditandai dengan spidol.
- f. Ambil NaCl menggunakan suntikan lalu teteskan pada preparat, dan panaskan jarum ose kemudian ambil bakteri pada cawan petri yang sudah diberi garis pembagi sebelumnya.
- g. Oleskan bakteri pada preparat yang sudah berisi NaCl lalu dibuat memutar hingga menyebar dan mengering.
- h. Preparat yang sudah kering diberi pewarna *crystal violet* dan tunggu selama 1 menit, lalu bilas dengan air mengalir.
- i. Kemudian beri *iodine* tunggu selama 1 menit, dan bilas dengan air mengalir.
- j. Setelah itu, celupkan preparat ke dalam gelas berisi alkohol 95% untuk meratakan warna.
- k. Teteskan safranin, tunggu selama 1 menit kemudian bilas dengan air mengalir. Lalu letakkan diatas tisu atau kertas saring.

l. Setelah kering, teteskan *immerse oil* pada preparat kemudian lakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop.

m. Lakukan identifikasi hingga menemukan genus bakteri.

n. Proses Gula-gula:

- KIA (*Kligler Iron Agar*)

Tabung berisi agar berwarna merah yang ditanamkan sampel bakteri dengan cara zigzag dan ditusuk ke dalam agar. Proses ini untuk menentukan adanya kandungan laktosa, glukosa, dan gas pada sampel.

Ciri adanya kandungan tersebut ditandai dengan:

- Laktosa: Apabila positif sampel yang berada dalam tabung mengalami oksidasi akan berwarna kuning pada bagian atas.
- Glukosa: Apabila positif sampel yang berada dalam tabung mengalami oksidasi akan berwarna kuning pada bagian bawah.
- Gas: Apabila positif terdapat gelembung

- MIU (*Multiliti Indol Urea*)

Tabung berisi agar berwarna kuning yang ditanamkan sampel bakteri dengan cara ditusuk ke dalam agar. Proses ini untuk menentukan adanya kandungan multiliti, indol, dan urea pada sampel.

- Multiliti: Apabila positif ditandai dengan adanya kekeruhan.
- Indol: Apabila positif adanya cincin berwarna merah (setelah diberi tetesan *covac*).
- Urea: Apabila positif mengalami oksidasi menjadi berwarna merah muda.

- Sitrat

Tabung berisi agar berwarna hijau yang ditanamkan sampel bakteri dengan cara zigzag ke dalam agar. Proses ini untuk menentukan adanya kandungan sitrat pada sampel. Pada uji sitrat apabila positif akan mengalami oksidasi menjadi warna biru.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berada di 3 (tiga) lokasi pelayanan medis yaitu:

4. Ruang tunggu Rumah Sakit Advent Bandung yang berlokasi di Jl. Cihampelas No. 161, Cipaganti, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40131.
5. Ruang tunggu UPT Puskesmas Sukarasa Bandung yang berlokasi di Jl. Gegerkalong Hilir No. 157, Gegerkalong, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40152.
6. Ruang tunggu Klinik Pratama Advent yang berlokasi di Jl. Tamansari No. 40, Tamansari, Kec. Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat 40116.

Pemilihan ruangan didasarkan pada kriteria seperti ukuran ruangan yang tergolong besar dan intensitas pemakaian ruangan yang sering digunakan, serta terdapat fasilitas AC di dalamnya.

##### 4.1.1 Ruang Tunggu Rumah Sakit Advent Bandung

Lokasi pengambilan sampel pada ruang tunggu Rumah Sakit dibagi menjadi 2 (dua) lokasi:

###### a. Ruang Tunggu ber-AC (*Air Conditioner*)

Ruang tunggu rumah sakit terletak di lantai 1 Gedung Baru Rumah Sakit Advent Bandung. Ruang tunggu ini berfungsi sebagai ruang tunggu pasien rawat jalan, pasien rawat inap dan pengambilan obat karena posisinya berada strategis di wilayah instalasi tersebut. Ruang tunggu Rumah Sakit ini memiliki ukuran 26 meter × 21 meter dan mampu menampung lebih dari 50 orang. Fasilitas yang terdapat pada ruang tunggu Rumah Sakit dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Fasilitas di Ruang Tunggu ber-AC Rumah Sakit

| <b>Fasilitas</b>     | <b>Jumlah (Buah)</b> |
|----------------------|----------------------|
| Kursi ruang tunggu   | 60                   |
| Papan informasi      | 20                   |
| <i>Banner</i>        | 4                    |
| TV                   | 4                    |
| APD                  | 5                    |
| <i>Sprinkler</i>     | 17                   |
| Lampu                | 17                   |
| CCTV                 | 1                    |
| Tempat sampah        | 5                    |
| Papan bencana        | 1                    |
| Saklar               | 4                    |
| <i>Handsanitizer</i> | 3                    |
| Jam dinding          | 2                    |

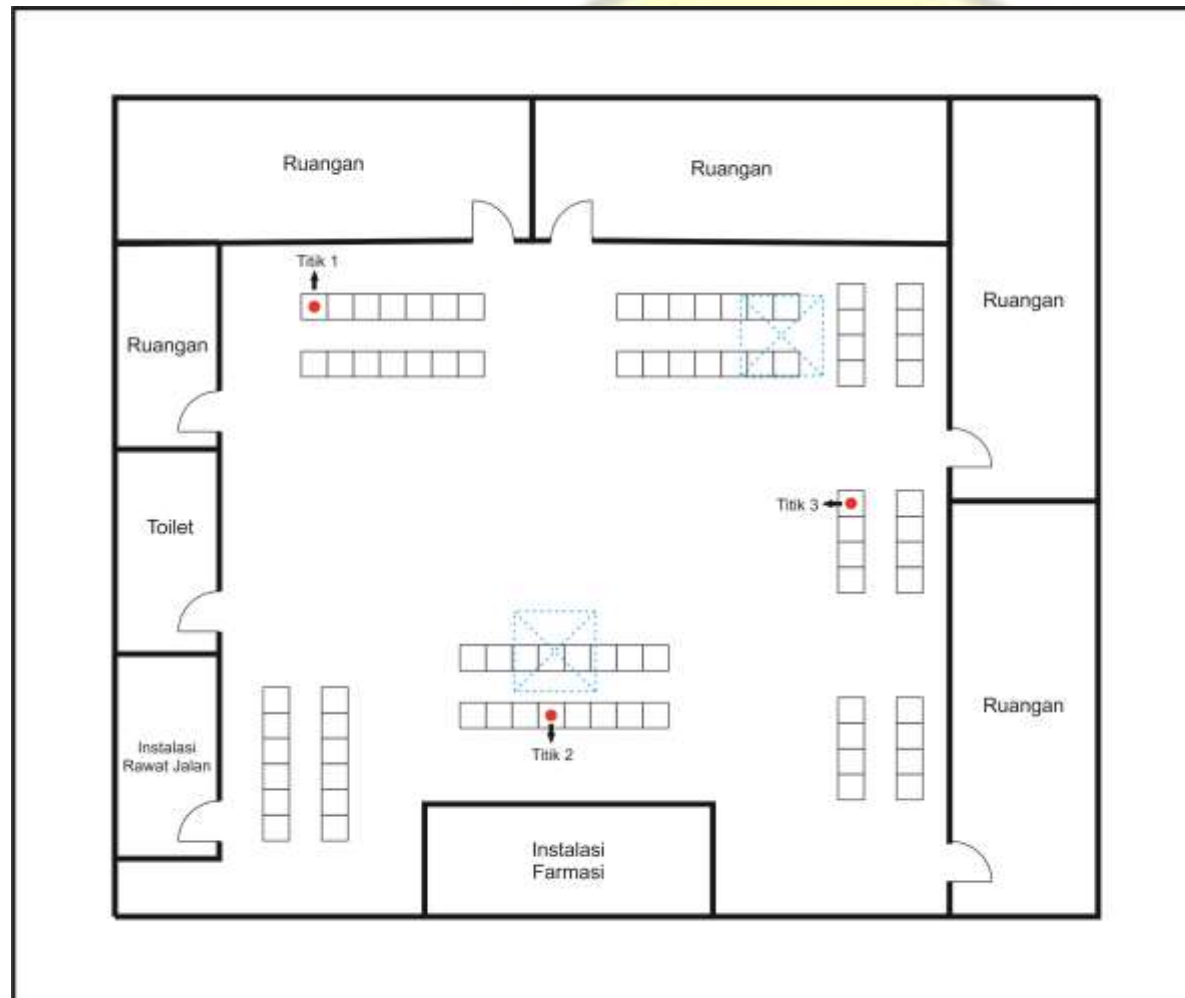
Berikut kondisi ruang tunggu ber-AC Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC

Denah ruang tunggu ber-AC Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini:





| KETERANGAN   |                            |         |
|--|----------------------------|---------|
| ●  | : Titik Pengambilan Sampel |         |
| □  | : Kursi Tunggu             |         |
| ⊞  | : AC Sentral               |         |
| <br>PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS PASUNDAN<br>BANDUNG<br>2020 |                            |         |
| <b>TUGAS AKHIR</b><br>(TL - 003)   |                            |         |
| <b>GAMBAR</b><br>Ruang Tunggu<br>Rumah Sakit (AC)  |                            |         |
| <b>Nama</b><br>Dhea Fajarwati  |                            |         |
| <b>NRP</b><br>153050056  |                            |         |
| <b>Pembimbing I</b><br>Ir. Lili Mulyatna, MT.  |                            |         |
| <b>Pembimbing II</b><br>Astri W. Hasbiah, ST., M.Env.  |                            |         |
| NO. GAMBAR   | SKALA                      | HALAMAN |
| 4.2  | Tanpa Skala                | IV-3    |

Gambar 4.2 Denah Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC

Pengambilan titik sampel dipilih untuk mengetahui keberadaan bakteri pada udara ruang tunggu yang paling dekat dengan AC ditunjukkan pada titik 2 dan yang paling jauh dengan AC ditunjukkan pada titik 1 serta yang dianggap mewakili keseluruhan lokasi ruangan ditunjukkan pada titik 3.

**b. Ruang Tunggu Tanpa AC (*Air Conditioner*)**

Ruang tunggu Rumah Sakit tanpa AC terletak di lantai 1 Gedung Lama Rumah Sakit Advent Bandung. Ruang tunggu ini berfungsi sebagai ruang tunggu pasien rawat jalan BPJS dan pengambilan obat BPJS. Ruang tunggu rumah sakit ini memiliki ukuran 15 meter  $\times$  10 meter dan mampu menampung lebih dari 20 orang. Fasilitas yang terdapat pada ruang tunggu Rumah Sakit dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Ruang Tunggu Tanpa AC (*Air Conditioner*)

| <b>Fasilitas</b>       | <b>Jumlah (Buah)</b> |
|------------------------|----------------------|
| Kursi ruang tunggu     | 40                   |
| Papan informasi        | 10                   |
| <i>Banner</i>          | 7                    |
| TV                     | 1                    |
| Telepon umum           | 1                    |
| Pencetak kartu antrian | 2                    |
| Lampu                  | 12                   |
| CCTV                   | 1                    |
| Tempat sampah          | 3                    |
| <i>Exhaust fan</i>     | 2                    |
| Saklar                 | 3                    |
| <i>Handsanitizer</i>   | 1                    |
| Jam dinding            | 1                    |

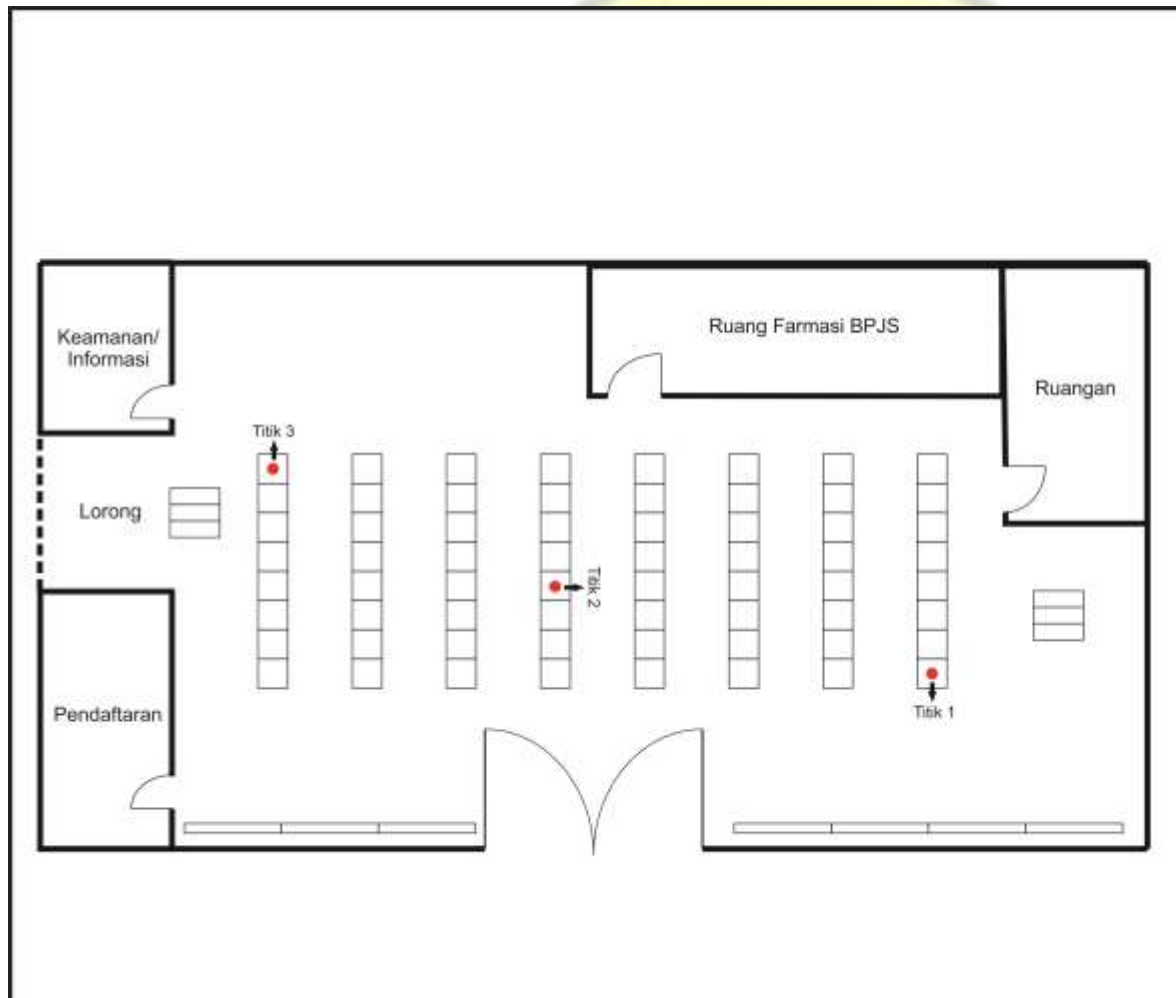
Berikut kondisi ruang tunggu tanpa AC Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Ruang Tunggu Rumah Sakit Tanpa AC

Denah ruang tunggu tanpa AC Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini:





| KETERANGAN   |             |         |
|--|-------------|---------|
| ● : Titik Pengambilan Sampel   |             |         |
| ☐ : Kursi Tunggu   |             |         |
| <br>PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS PASUNDAN<br>BANDUNG<br>2020 |             |         |
| <b>TUGAS AKHIR</b><br>(TL - 003)   |             |         |
| <b>GAMBAR</b><br>Ruang Tunggu<br>Rumah Sakit (Non AC)  |             |         |
| <b>Nama</b><br>Dhea Fajarwati  |             |         |
| <b>NRP</b><br>153050056  |             |         |
| <b>Pembimbing I</b><br>Ir. Lili Mulyatna, MT.  |             |         |
| <b>Pembimbing II</b><br>Astri W. Hasbiah, ST., M.Env.  |             |         |
| NO. GAMBAR   | SKALA       | HALAMAN |
| 4.4  | Tanpa Skala | IV-6    |

Gambar 4.4 Denah Ruang Tunggu Rumah Sakit Tanpa AC

Pengambilan titik sampel dipilih untuk mengetahui keberadaan bakteri pada udara ruang tunggu yang dianggap mewakili keseluruhan lokasi ruangan tersebut.

#### 4.1.2 Ruang Tunggu UPT Puskesmas Sukarasa

Ruang tunggu Puskesmas terletak di lantai dasar gedung Puskesmas Sukarasa. Ruang tunggu ini berfungsi sebagai ruang tunggu pasien rawat jalan, rawat inap dan pengambilan obat. Ruang tunggu puskesmas ini memiliki ukuran 15 meter  $\times$  10 meter dan mampu menampung lebih dari 20 orang. Fasilitas yang terdapat pada ruang tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Fasilitas di Ruang Tunggu Puskesmas

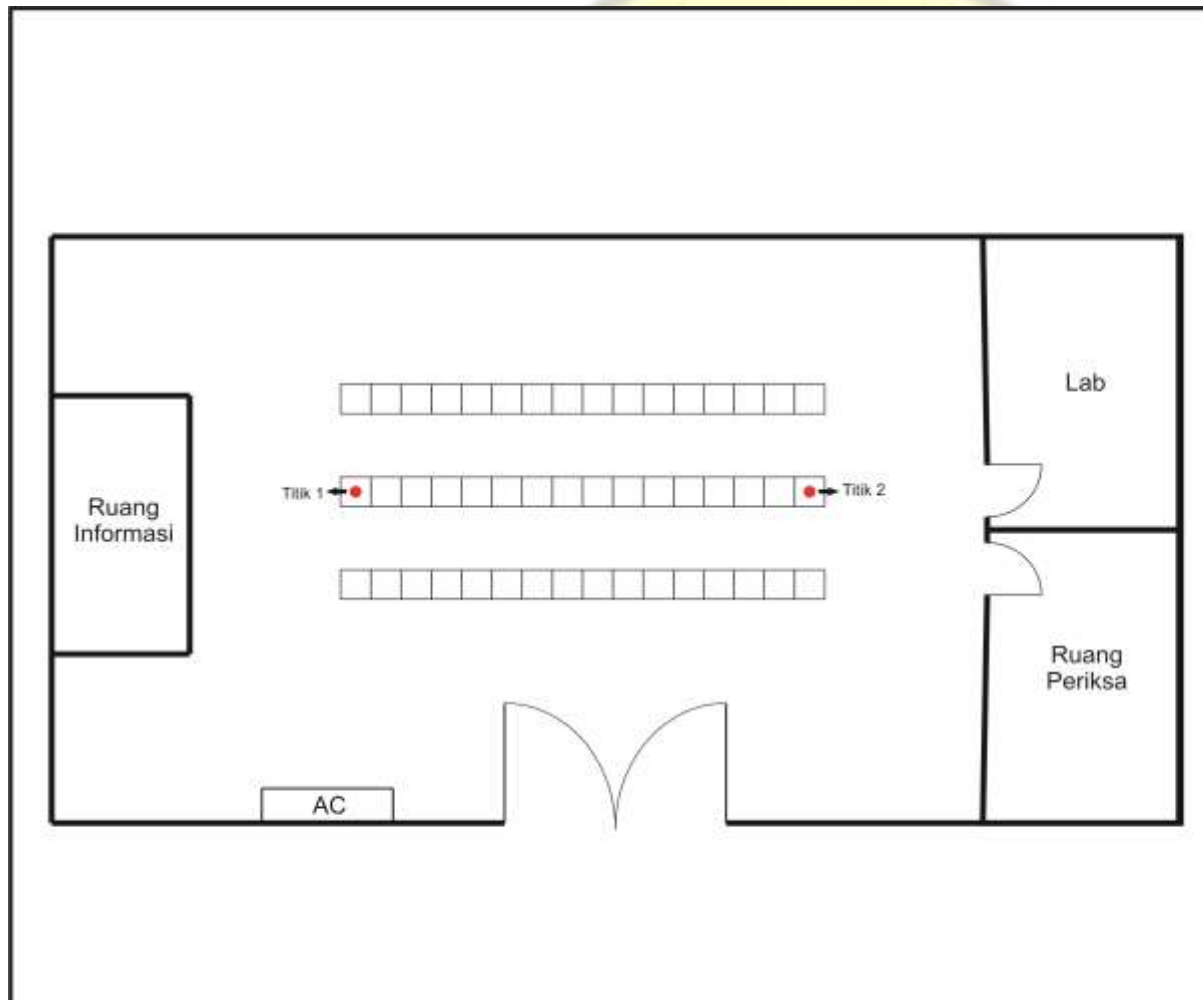
| Fasilitas       | Jumlah (Buah) |
|-----------------|---------------|
| Kursi           | 30            |
| Meja kayu       | 2             |
| Lampu           | 10            |
| TV              | 1             |
| <i>Spinkler</i> | 1             |
| Soket Listrik   | 2             |
| Wifi            | 2             |
| <i>Lavatory</i> | 1             |
| Tempat sampah   | 3             |
| Tempat Pewangi  | 2             |
| Spanduk         | 3             |
| Tanaman         | 2             |
| Sofa            | 2             |

Berikut kondisi ruang tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah ini:



Gambar 4.5 Ruang Tunggu Puskesmas

Denah ruang tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Gambar 4.6 di bawah ini.



| KETERANGAN   |             |         |
|--|-------------|---------|
| ● : Titik Pengambilan Sampel   |             |         |
| □ : Kursi Tunggu   |             |         |
| <br>PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS PASUNDAN<br>BANDUNG<br>2020 |             |         |
| <b>TUGAS AKHIR</b><br>(TL - 003)   |             |         |
| <b>GAMBAR</b><br>Ruang Tunggu<br>Puskesmas Sukarasa  |             |         |
| <b>Nama</b><br>Dhea Fajarwati  |             |         |
| <b>NRP</b><br>153050056  |             |         |
| <b>Pembimbing I</b><br>Ir. Lili Mulyatna, MT.  |             |         |
| <b>Pembimbing II</b><br>Astri W. Hasbiah, ST., M.Env.  |             |         |
| NO. GAMBAR   | SKALA       | HALAMAN |
| 4.6  | Tanpa Skala | IV-8    |

Gambar 4.6 Denah Ruang Tunggu Puskesmas

Pengambilan titik sampel dipilih untuk mengetahui keberadaan bakteri pada udara ruang tunggu yang paling dekat dengan AC ditunjukkan pada titik 2 dan yang paling jauh dengan AC ditunjukkan pada titik 1.

#### 4.1.3 Ruang Tunggu Klinik Pratama Advent

Ruang tunggu klinik terletak di lantai dasar gedung Klinik Pratama Advent. Ruang tunggu ini berfungsi sebagai ruang tunggu pasien rawat jalan, dan pengambilan obat. Ruang tunggu Klinik ini memiliki ukuran 16 meter × 12 meter dan mampu menampung lebih dari 20 pengunjung. Fasilitas yang terdapat pada ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Fasilitas di Ruang Tunggu Klinik

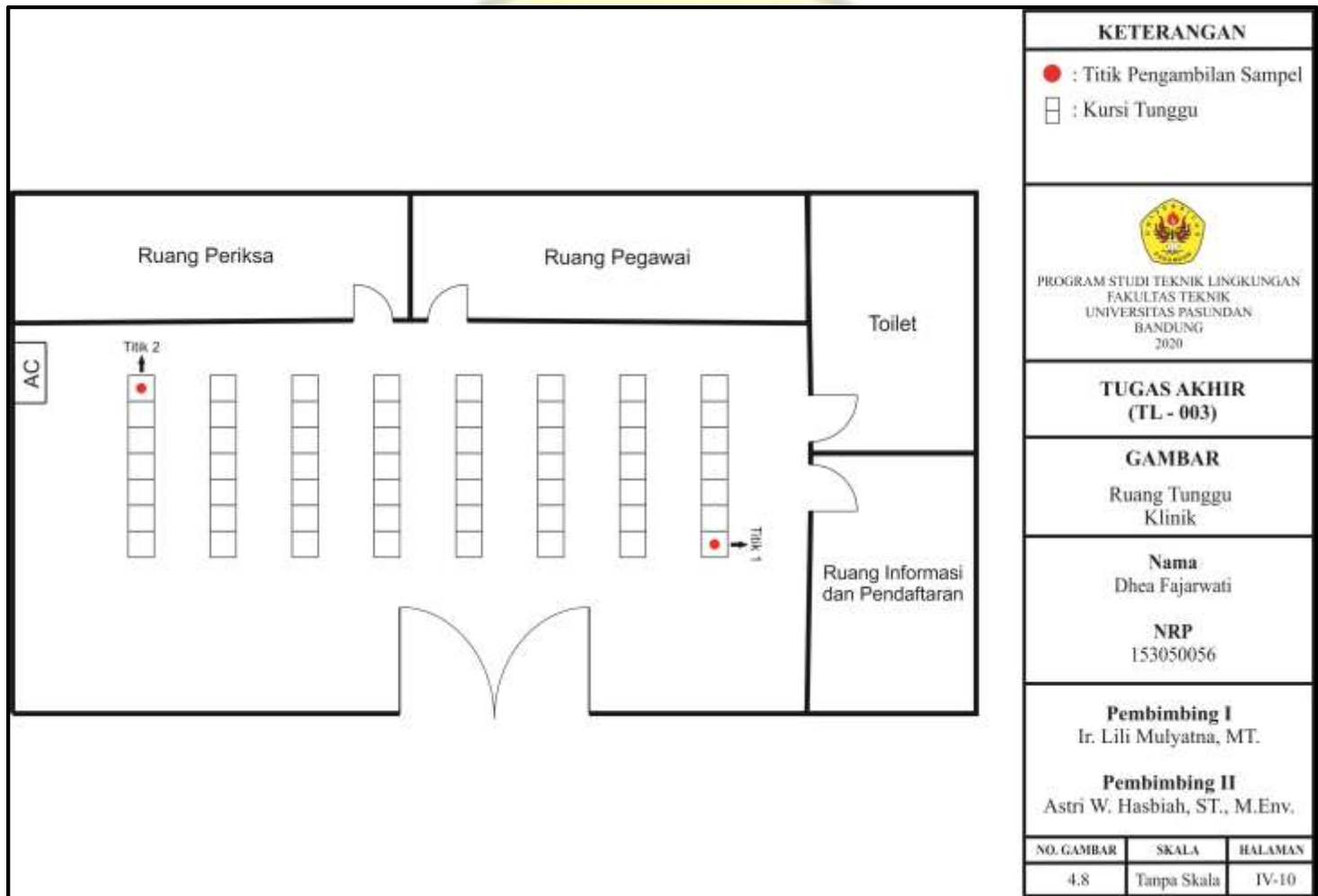
| Fasilitas      | Jumlah (Buah) |
|----------------|---------------|
| Kursi          | 18            |
| Lampu          | 10            |
| TV             | 1             |
| Soket Listrik  | 1             |
| Wifi           | 1             |
| Lavatory       | 1             |
| Tempat sampah  | 3             |
| Tempat Pewangi | 2             |
| Spanduk        | 3             |
| Tanaman        | 2             |
| Apar           | 2             |

Berikut kondisi ruang tunggu ber-AC Klinik dapat dilihat pada Gambar 4.7 di bawah ini.



Gambar 4.7 Ruang Tunggu Klinik

Denah ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Gambar 4.8 di bawah ini:



Gambar 4.8 Denah Ruang Tunggu Klinik



Pengambilan titik sampel dipilih untuk mengetahui keberadaan bakteri pada udara ruang tunggu yang paling dekat dengan AC ditunjukkan pada titik 2 dan yang paling jauh dengan AC ditunjukkan pada titik 1.

#### 4.2 Pemeriksaan Fisik Ruang Tunggu

Data hasil pengukuran suhu, dan kelembapan dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kualitas Suhu Dan Kelembapan Udara Ruang

| Lokasi               | Waktu (WIB) | Suhu (°C) | Kepmenkes No.7 /Menkes/SK/X /2019 | Kelembapan (%) | Kepmenkes No.7/Menkes/SK /X/2019 |
|----------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|----------------|----------------------------------|
| Rumah Sakit ber-AC   | 15.20       | 24,6      | 20 – 28 °C                        | 57             | 40 – 60 %                        |
| Rumah Sakit Tanpa AC | 16.00       | 27,3      |                                   | 46             |                                  |
| Puskesmas            | 13.00       | 26,5      |                                   | 69             |                                  |
| Klinik               | 16.00       | 25,6      |                                   | 71             |                                  |

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat suhu ruang tunggu pada Rumah Sakit saat dilakukan pengukuran suhu didapat hasil untuk ruang ber-AC yaitu 24,6 °C dan ruang tunggu tanpa AC didapat hasil yaitu 27,3 °C. Untuk ruang tunggu Puskesmas didapat hasil yaitu 26,5 °C dan pada Klinik didapat sebesar 25,6 °C dari hasil pengukuran menunjukkan pemeriksaan langsung kualitas fisik dalam setiap ruangan di tiap lokasi menunjukkan nilai setiap suhu ruangan tersebut menurut Kepmenkes No. 7/Menkes/SK/X/2019 bahwa nilai suhu ruangan pada saat pengambilan sampel sudah memenuhi standar baku mutu.

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa kualitas fisik yaitu kelembapan dalam ruang tunggu pada rumah sakit saat dilakukan pengukuran didapat hasil untuk ruang ber-AC yaitu 57 % dan ruang tunggu tanpa AC didapat hasil yaitu dan 46 % hal tersebut sudah memenuhi standar baku mutu. Sedangkan untuk ruang tunggu Puskesmas didapat hasil yaitu 69 % dan pada klinik didapat sebesar 71%

dari hasil pengukuran menunjukkan pemeriksaan langsung kualitas fisik dalam ruang tunggu Puskesmas dan Klinik menunjukkan bahwa nilai setiap kelembapan ruangan tersebut menurut Kepmenkes No. 7/Menkes/SK/X/2019 bahwa nilai kelembapan ruangan pada saat pengambilan sampel belum memenuhi standar baku mutu.

### 4.3 Perhitungan Koloni Bakteri dan Identifikasi Bakteri

Sampel ditanam pada media *Plate Count Agar* (PCA) diinkubasi selama 48 jam pada suhu sekitar 37°C. Setelah 48 jam, koloni bakteri yang tumbuh pada media PCA dihitung. Perhitungan koloni pada media dilakukan secara manual dengan memberi tanda titik pada koloni yang sudah dihitung. Koloni yang dimasukkan ke dalam rumus yaitu koloni yang berada pada rentang 30 – 300 koloni. Rumus yang digunakan untuk menghitung koloni bakteri adalah sebagai berikut.

$$\text{koloni/cm}^2 = \frac{a \times b}{A} \dots \dots \dots (4.1)$$

Dimana:

a = Koloni bakteri yang tumbuh pada media (rentang 30 – 300 koloni)

b = Faktor pengenceran

A = Luas permukaan yang di *swab*/usap (cm<sup>2</sup>)

#### 4.3.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Rumah Sakit

Perhitungan koloni bakteri ini didapat dari sampel filter AC dan udara dalam ruang tunggu dengan pemeriksaan laboratorium.

##### 4.3.1.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter Rumah Sakit

Pengambilan sampel dari filter AC di Rumah Sakit dengan metode *swab*/usap dapat dilihat pada Gambar 4.9 di bawah ini.



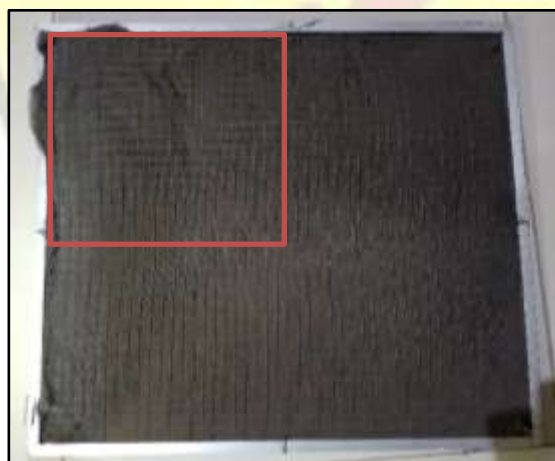
Gambar 4.9 Pengambilan Sampel pada Filter AC

Lokasi pengambilan sampel: Rumah Sakit Advent Bandung

Waktu pengambilan sampel: Rabu, 28 September 2020 pukul 15.20 WIB

Metode yang digunakan: Teknik usap (*swab*)

Luas usapan dari filter AC 1 dan AC 2 di Rumah Sakit sebesar  $625 \text{ cm}^2$ . Luas tersebut didapat dengan mengalikan panjang dengan lebar serta banyaknya kotak yang diusap pada filter AC. Gambar luas filter AC dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan perhitungan luas usapannya adalah sebagai berikut.



Satu kotak memiliki ukuran

$P = 25 \text{ cm}$

$L = 25 \text{ cm}$

Banyaknya kotak yang

diusap = 1 kotak

Jadi, luas usapan

$= 25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 1 \text{ kotak}$

$= 625 \text{ cm}^2$

Gambar 4.10 Luas Filter AC

Tabel koloni bakteri pada filer AC ruang tunggu Rumah Sakit dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Rumah Sakit

| AC   | Perlakuan                             | Pengenceran     |                  | Koloni Bakteri<br>(CFU/cm <sup>2</sup> ) | Koloni Bakteri<br>(Koloni/cm <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------------------|-----------------|------------------|--|---|
|      |                                       | 10 <sup>0</sup> | 10 <sup>-1</sup> |  |   |
| AC 1 | Pengambilan<br>Sebelum<br>Dibersihkan | -               | 67               | 670                                      | 1   |
|      | Pengambilan<br>Setelah<br>Dibersihkan | 2               | -                | 2  | 0   |
| AC 2 | Pengambilan<br>Sebelum<br>Dibersihkan | -               | 102              | 1020                                     | 2   |
|      | Pengambilan<br>Setelah<br>Dibersihkan | 11              | -                | 11                                       | 0   |

*Keterangan :*

*Tanda “-“ berarti data tersebut tidak digunakan karena tidak dilakukan perhitungan pada pengenceran tersebut.*

**Perhitungan AC 1 Ruang Tunggu Rumah Sakit Sebelum Pembersihan :**

$$= \frac{670 \text{ CFU/ml}}{625 \text{ cm}^2} = 1,1 \approx 1 \text{ koloni/cm}^2$$

**Perhitungan AC 1 Ruang Tunggu Rumah Sakit Setelah Pembersihan :**

$$= \frac{2 \text{ CFU/ml}}{625 \text{ cm}^2} = 0,00032 \approx 0 \text{ koloni/cm}^2$$

**Perhitungan AC 2 Ruang Tunggu Rumah Sakit Sebelum Pembersihan :**

$$= \frac{1020 \text{ CFU/ml}}{625 \text{ cm}^2} = 1,63 \approx 2 \text{ koloni/cm}^2$$

**Perhitungan AC 2 Ruang Tunggu Rumah Sakit Setelah Pembersihan :**

$$= \frac{11 \text{ CFU/ml}}{625 \text{ cm}^2} = 0,012 \approx 0 \text{ koloni/cm}^2$$

#### 4.3.1.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu Rumah Sakit

Data yang diperoleh dari pengambilan sampel bakteri udara adalah konsentrasi total bakteri di udara. Nilai awal yang diperoleh berupa jumlah bakteri

yang terbaca dicawan. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai bakteri rata-rata dengan satuan (CFU/m<sup>3</sup>) dengan rumus:

$$\frac{\sum fx}{\sum f} \times 35,32$$

Dimana:

1 koloni CFU/ml = 35,32 CFU/m<sup>3</sup>

$\sum fx$  = Jumlah koloni bakteri dalam cawan petri

$\sum f$  = Banyaknya cawan petri

Gambar pengambilan sampel udara pada ruang tunggu ber-AC dan pengambilan sampel udara pada ruang tunggu tanpa AC dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan 4.12 di bawah ini.



Gambar 4.11 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu ber-AC



Gambar 4.12 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu Tanpa AC

Lokasi pengambilan sampel: Rumah Sakit Advent Bandung

Waktu pengambilan sampel: Rabu, 28 September 2020 pukul 15.20 WIB

Metode yang digunakan: Metode pasif (cawan kontak)

Tabel koloni bakteri pada udara ruang tunggu Rumah Sakit dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Rumah Sakit ber-AC

| Titik Sampel | Jumlah Koloni | Jumlah Cawan | CFU/m <sup>3</sup> | Rata-rata |
|--------------|---------------|--------------|--------------------|-----------|
| 1            | 5             | 3            | 59                 | 55        |
| 2            | 6             | 3            | 71                 |           |
| 3            | 3             | 3            | 35                 |           |

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu ber-AC

1 koloni CFU/ml = 35,32 CFU/m<sup>3</sup>

##### Titik 1

$$\frac{5}{3} \times 35,32 = 58,86 \approx 59 \text{ CFU/m}^3$$

##### Titik 2

$$\frac{6}{3} \times 35,32 = 70,64 \approx 71 \text{ CFU/m}^3$$

##### Titik 3

$$\frac{3}{3} \times 35,32 = 35,32 \approx 35 \text{ CFU/m}^3$$

##### Jumlah rata-rata

$$\frac{59+71+35}{3} = 55 \text{ CFU/m}^3$$

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu Tanpa AC

Tabel koloni bakteri pada udara ruang tunggu Rumah sakit dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Rumah Sakit Tanpa AC

| Titik Sampel | Jumlah Koloni | Jumlah Cawan | CFU/m <sup>3</sup> | Rata-rata |
|--------------|---------------|--------------|--------------------|-----------|
| 1            | 6             | 3            | 71                 | 43        |
| 2            | 2             | 3            | 24                 |           |
| 3            | 3             | 3            | 35                 |           |

### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu Tanpa AC

1 koloni CFU/ml = 35,32 CFU/m<sup>3</sup>

#### Titik 1

$$\frac{6}{3} \times 35,32 = 70,64 \approx 71 \text{ CFU/m}^3$$

#### Titik 2

$$\frac{2}{3} \times 35,32 = 23,54 \approx 24 \text{ CFU/m}^3$$

#### Titik 3

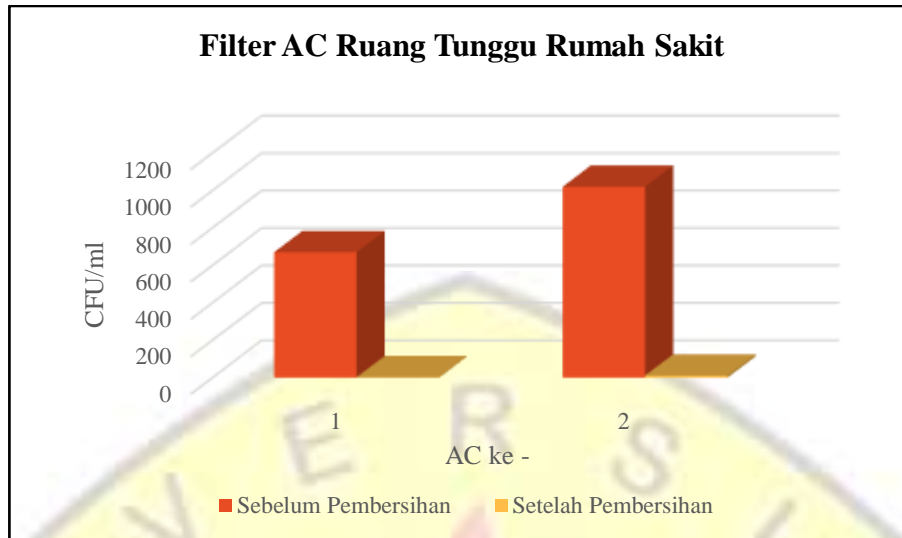
$$\frac{3}{3} \times 35,32 = 35,32 \approx 35 \text{ CFU/m}^3$$

#### Jumlah rata-rata

$$\frac{71+24+35}{3} = 43 \text{ CFU/m}^3$$

### 4.3.1.3 Pembahasan Koloni Bakteri Rumah Sakit Advent Bandung

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan perbandingan jumlah koloni bakteri pada filter AC dan udara dalam ruang tunggu Rumah Sakit. Untuk filter AC 1 dan AC 2 jumlah koloni bakteri pada sebelum pembersihan yaitu didapat hasil sebesar 1 koloni/cm<sup>2</sup> dan 2 koloni/cm<sup>2</sup>. Sedangkan setelah pembersihan didapat hasil yaitu sebesar < 1 koloni/cm<sup>2</sup>. Penurunan jumlah koloni bakteri pada filter AC Rumah Sakit terjadi karena adanya proses pembersihan pada filter AC yang dapat mengurangi jumlah bakteri. Gambar diagram penurunan jumlah koloni bakteri pada filter ac ruang tunggu Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.13 di bawah ini.



Gambar 4.13 Diagram Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Rumah Sakit

Gambar Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan dapat dilihat pada Gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan

Untuk udara ruang tunggu Rumah Sakit didapat hasil pada titik 1 sebesar 71 CFU/m<sup>3</sup>, titik 2 sebesar 24 CFU/m<sup>3</sup>, dan titik 3 sebesar 35 CFU/m<sup>3</sup> dengan rata-rata sebesar 43 CFU/m<sup>3</sup>. Menurut KEPMENKES RI No. 7/MENKES/SK/X/2019 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit (200-500 CFU/m<sup>3</sup>). Berdasarkan penelitian, dilihat dari hasil yang didapatkan bahwa udara di ruang tunggu rumah sakit masih dibawah standar peraturan KEPMENKES RI. Dengan hasil yang didapat menunjukkan bahwa udara pada ruang tunggu rumah sakit



tersebut masih aman untuk pengunjung dan tidak berpotensi menyebabkan penyebaran penyakit yang disebabkan oleh bakteri udara.

#### 4.3.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada UPT Puskesmas

Perhitungan koloni bakteri ini didapat dari sampel filter AC dan udara dalam ruang tunggu dengan pemeriksaan laboratorium.

##### 4.3.2.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter AC Puskesmas

Pengambilan sampel dari filter AC di Puskesmas dengan metode *swab*/usap dapat dilihat pada Gambar 4.15 di bawah ini.



Gambar 4.15 Pengambilan Sampel pada Filter AC

Lokasi pengambilan sampel: UPT Puskesmas Sukarasa

Waktu pengambilan sampel: Senin, 21 September 2020 pukul 13.00 WIB

Metode yang digunakan: Teknik usap (*swab*)

Luas usapan dari filter AC di Puskesmas sebesar 2500 cm<sup>2</sup>. Luas tersebut didapat dengan mengalikan panjang dengan lebar serta banyaknya kotak yang diusap pada filter AC. Perhitungan luas usapannya dapat dilihat pada Gambar 4.16 di bawah ini.



Satu kotak memiliki ukuran  
 $P = 7 \text{ cm}$   
 $L = 7,5 \text{ cm}$   
 Banyaknya kotak yang diusap = 8 kotak  
 Jadi, luas usapan  
 $= 7 \text{ cm} \times 7,5 \text{ cm} \times 8 \text{ kotak}$   
 $= 420 \text{ cm}^2$

Gambar 4.16 Luas Filter AC

Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Puskesmas

| AC   | Perlakuan                             | Pengenceran     |                  | Koloni Bakteri<br>(CFU/cm <sup>2</sup> ) | Koloni Bakteri<br>(Koloni/cm <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------------------|-----------------|------------------|--|---|
|      |                                       | 10 <sup>0</sup> | 10 <sup>-1</sup> |  |   |
| AC 1 | Pengambilan<br>Sebelum<br>Dibersihkan | -               | 70               | 700                                      | 2   |
|      | Pengambilan<br>Setelah<br>Dibersihkan | 3               | -                | 3  | 0   |

Keterangan :

Tanda “-“ berarti data tersebut tidak digunakan karena tidak dilakukan perhitungan pada pengenceran tersebut.

**Perhitungan AC Ruang Tunggu Puskesmas Sebelum Pembersihan :**

$$= \frac{700 \text{ CFU/ml}}{420 \text{ cm}^2} = 1,67 \approx 2 \text{ koloni/cm}^2$$

**Perhitungan AC Ruang Tunggu Puskesmas Setelah Pembersihan :**

$$= \frac{23 \text{ CFU/ml}}{420 \text{ cm}^2} = 0,0071 \approx 0 \text{ koloni/cm}^2$$

#### 4.3.2.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu Puskesmas

Data yang diperoleh dari pengambilan sampel bakteri udara adalah konsentrasi total bakteri di udara. Nilai awal yang diperoleh berupa jumlah bakteri yang terbaca dicawan. Pengambilan sampel udara pada ruang tunggu puskesmas dapat dilihat pada Gambar 4.17 di bawah ini.



Gambar 4.17 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu

Lokasi pengambilan sampel: UPT Puskesmas Sukarasa

Waktu pengambilan sampel: Senin, 21 September 2020 pukul 14.00 WIB

Metode yang digunakan: Metode pasif (cawan kontak)

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu Puskesmas

Perhitungan koloni bakteri ini didapat dari sampel filter AC dan pada udara ruang tunggu Puskesmas dengan menggunakan uji laboratorium. Tabel koloni bakteri pada udara ruang tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Puskesmas

| Titik Sampel | Jumlah Koloni | Jumlah Cawan | CFU/m <sup>3</sup> | Rata-rata |
|--------------|---------------|--------------|--------------------|-----------|
| 1            | 4             | 2            | 71                 | 212       |
| 2            | 20            | 2            | 353                |           |

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu Puskesmas

1 koloni CFU/ml = 35,32 CFU/m<sup>3</sup>

### Titik 1

$$\frac{4}{2} \times 35,32 = 70,64 \approx 71 \text{ CFU/m}^3$$

### Titik 2

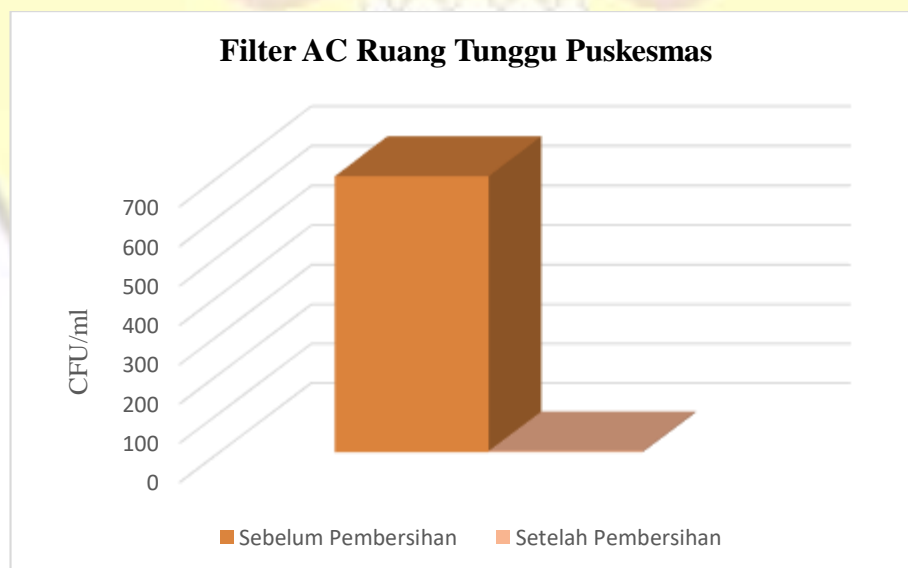
$$\frac{20}{2} \times 35,32 = 353,2 \approx 353 \text{ CFU/m}^3$$

### Jumlah rata-rata

$$\frac{71+353}{2} = 212 \text{ CFU/m}^3$$

#### 4.3.2.3 Pembahasan Koloni Bakteri Puskesmas Sukarasa

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan perbandingan jumlah koloni bakteri pada filter AC dan pada udara ruang tunggu Puskesmas. Untuk filter AC ruang tunggu jumlah koloni bakteri pada sebelum pembersihan yaitu didapat hasil sebesar 2 koloni/cm<sup>2</sup>. Sedangkan setelah pembersihan didapat hasil yaitu sebesar < 1 koloni/cm<sup>2</sup>. Penurunan jumlah koloni bakteri pada filter AC Puskesmas terjadi karena adanya proses pembersihan pada filter AC yang dapat mengurangi jumlah bakteri. Gambar diagram penurunan jumlah koloni bakteri pada filter AC ruang tunggu Puskesmas dapat dilihat pada Gambar 4.18 dibawah ini.



Gambar 4.18 Gambar Diagram Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Puskesmas

Gambar filter AC sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) pembersihan dapat dilihat pada Gambar 4.19 di bawah ini.



Gambar 4.19 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan

Untuk udara ruang tunggu Puskesmas didapat hasil pada titik 1 sebesar 71 CFU/m<sup>3</sup>, dan titik 2 sebesar 353 CFU/m<sup>3</sup> dengan rata-rata sebesar 212 CFU/m<sup>3</sup>. Menurut KEPMENKES RI No. 7/MENKES/SK/X/2019 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit (200-500 CFU/m<sup>3</sup>). Berdasarkan penelitian, dilihat dari hasil yang didapatkan bahwa udara di ruang tunggu Puskesmas masih dibawah standar peraturan KEPMENKES RI. Dengan hasil yang didapat menunjukkan bahwa udara pada ruang tunggu rumah sakit tersebut masih aman untuk pengunjung dan tidak berpotensi menyebabkan penyebaran penyakit yang disebabkan oleh bakteri udara.

#### **4.3.3 Perhitungan Koloni Bakteri pada Klinik**

Perhitungan koloni bakteri ini didapat dari sampel filter AC dan pada udara ruang tunggu Klinik dengan menggunakan uji laboratorium.

##### **4.3.3.1 Perhitungan Koloni Bakteri pada Filter Klinik**

Pengambilan sampel dari filter AC di klinik dengan metode *swab/usap* dapat dilihat pada Gambar 4.20 di bawah ini.



Gambar 4.20 Pengambilan Sampel pada Filter AC

Lokasi pengambilan sampel: Klinik Pratama Advent

Waktu pengambilan sampel: Selasa, 15 September 2020 pukul 15.00 WIB

Metode yang digunakan: Teknik usap (*swab*)

Luas usapan dari filter AC di klinik sebesar  $420 \text{ cm}^2$ . Luas tersebut didapat dengan mengalikan panjang serta banyaknya kotak yang diusap pada filter AC. Perhitungan luas usapannya dapat dilihat pada Gambar 4.21 di bawah ini.



Satu kotak memiliki ukuran

$$P = 7 \text{ cm}$$

$$L = 7,5 \text{ cm}$$

Banyaknya kotak yang diusap = 8 kotak

Jadi, luas usapan

$$= 7 \text{ cm} \times 7,5 \text{ cm} \times 8 \text{ kotak}$$

$$= 420 \text{ cm}^2$$

Gambar 4.21 Luas Filter AC

Tabel koloni bakteri pada udara ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Koloni Bakteri Pada Filter AC Ruang Tunggu Klinik

| AC   | Perlakuan                             | Pengenceran     |                  | Koloni Bakteri<br>(CFU/cm <sup>2</sup> ) | Koloni Bakteri<br>(Koloni/cm <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------------------|-----------------|------------------|--|---|
|      |                                       | 10 <sup>0</sup> | 10 <sup>-1</sup> |  |   |
| AC 1 | Pengambilan<br>Sebelum<br>Dibersihkan | -               | 65               | 650                                      | 2   |
|      | Pengambilan<br>Setelah<br>Dibersihkan | 1               | -                | 1  | 0   |

*Keterangan :*

*Tanda “-“ berarti data tersebut tidak digunakan karena tidak dilakukan perhitungan pada pengenceran tersebut.*

**Perhitungan AC Ruang Tunggu Klinik Sebelum Pembersihan:**

$$= \frac{650 \text{ CFU/ml}}{420 \text{ cm}^2} = 1,55 \approx 2 \text{ koloni/cm}^2$$

**Perhitungan AC Ruang Tunggu Klinik Setelah Pembersihan:**

$$= \frac{1 \text{ CFU/ml}}{420 \text{ cm}^2} = 0,0024 \approx 0 \text{ koloni/cm}^2$$

**4.3.3.2 Perhitungan Koloni Bakteri pada Udara Ruang Tunggu Klinik**

Data yang diperoleh dari pengambilan sampel bakteri udara adalah konsentrasi total bakteri di udara. Nilai awal yang diperoleh berupa jumlah bakteri yang terbaca dicawan. Pengambilan sampel udara pada ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Gambar 4.22 di bawah ini.



Gambar 4.22 Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu

Lokasi pengambilan sampel: Klinik Pratama Advent

Waktu pengambilan sampel: Selasa, 15 September 2020 pukul 16.00 WIB

Metode yang digunakan: Metode pasif (cawan kontak)

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada ruang tunggu Klinik

Perhitungan koloni bakteri ini didapat dari sampel filter AC dan pada udara ruang tunggu Klinik dengan menggunakan uji laboratorium. Tabel koloni bakteri pada udara ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Tabel 4.12 di bawah ini.

Tabel 4.12 Koloni Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu Klinik

| Titik Sampel | Jumlah Koloni | Jumlah Cawan | CFU/m <sup>3</sup> | Rata-rata |
|--------------|---------------|--------------|--------------------|-----------|
| 1            | 5             | 2            | 88                 | 115       |
| 2            | 8             | 2            | 141                |           |

#### Perhitungan Koloni Bakteri pada Ruang Tunggu

1 koloni CFU/ml = 35,32 CFU/m<sup>3</sup>

##### Titik 1

$$\frac{5}{2} \times 35,32 = 88,3 \approx 88 \text{ CFU/m}^3$$



## Titik 2

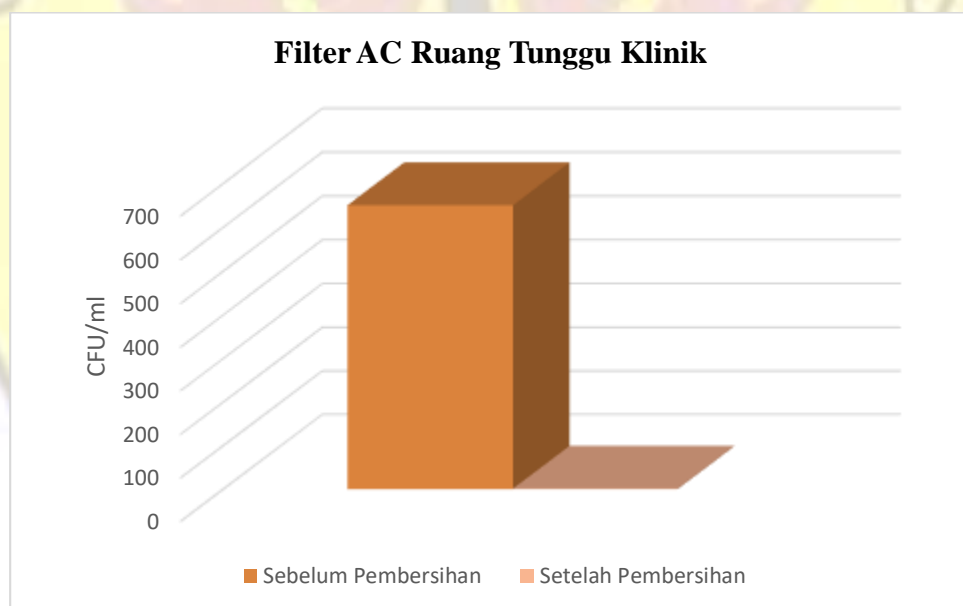
$$\frac{8}{2} \times 35,32 = 141,28 \approx 141 \text{ CFU/m}^3$$

## Jumlah rata-rata

$$\frac{88+141}{2} = 115 \text{ CFU/m}^3$$

### 4.3.3.3 Pembahasan Koloni Bakteri Klinik Pratama Advent

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan perbandingan jumlah koloni bakteri pada filter AC dan pada udara ruang tunggu Klinik. Untuk filter AC ruang tunggu jumlah koloni bakteri pada sebelum pembersihan yaitu didapat hasil sebesar 2 koloni/cm<sup>2</sup>. Sedangkan setelah pembersihan didapat hasil yaitu sebesar < 1 koloni/cm<sup>2</sup>. Penurunan jumlah koloni bakteri pada filter AC Puskesmas terjadi karena adanya proses pembersihan pada filter AC yang dapat mengurangi jumlah bakteri. Gambar diagram penurunan jumlah koloni bakteri pada filter AC ruang tunggu Klinik dapat dilihat pada Gambar 4.23 dibawah ini.



Gambar 4.23 Diagram Filter AC Ruang Tunggu Klinik

Gambar filter AC sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) pembersihan dapat dilihat pada Gambar 4.24 di bawah ini.



Gambar 4.24 Filter AC Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Pembersihan

Untuk udara ruang tunggu Klinik didapat hasil pada titik 1 sebesar 88 CFU/m<sup>3</sup>, dan titik 2 sebesar 141 CFU/m<sup>3</sup> dengan rata-rata sebesar 115 CFU/m<sup>3</sup>. Menurut KEPMENKES RI No. 7/MENKES/SK/X/2019 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit (200-500 CFU/m<sup>3</sup>). Berdasarkan penelitian, dilihat dari hasil yang didapatkan bahwa udara di ruang tunggu Klinik masih dibawah standar peraturan KEPMENKES RI. Dengan hasil yang didapat menunjukkan bahwa udara pada ruang tunggu Klinik tersebut masih aman untuk pengunjung dan tidak berpotensi menyebabkan penyebaran penyakit yang disebabkan oleh bakteri udara.

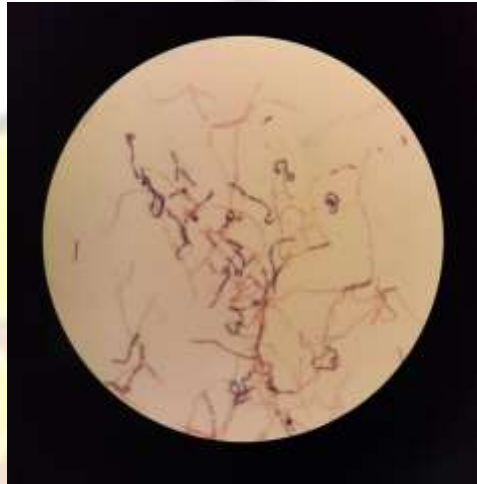
#### 4.4 Identifikasi Bakteri

Berdasarkan hasil pemeriksaan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Menunjukkan hasil identifikasi yang dilakukan bahwa bakteri yang berada pada 3 (tiga) lokasi ruang tunggu yaitu Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik didominasi oleh bakteri *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp*, dan *Escherichiae coli*.

##### a. Bakteri *Bacillus sp*

Bakteri *Bacillus sp* adalah genus bakteri gram positif berbentuk batang, terdapat pada permukaan kulit tubuh, saluran pernafasan, dan pencernaan manusia. Bakteri ini biasa ditemukan pada air dan tanah. Bakteri ini ditularkan melalui air yang tercemar pada saat pembersihan filter AC. Sedangkan pada tanah biasanya terbawa oleh manusia berupa debu. Bakteri ini dapat menjadi sumber penyakit

seperti meningitis, infeksi saluran kemih, dan infeksi sendi. Bakteri sangat mudah masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan masalah kesehatan, terutama untuk orang-orang yang imun tubuhnya sedang lemah. Gambar bakteri *Bacillus sp* dapat dilihat pada Gambar 4.25 di bawah ini.



Gambar 4.25 Bakteri *Bacillus sp*.

**b. Bakteri *Staphylococcus sp***

Bakteri *Staphylococcus sp* adalah genus bakteri gram positif berbentuk bulat yang terdapat pada permukaan kulit tubuh, saluran pernafasan, dan pencernaan manusia. Diantara spesies *Staphylococcus* yang paling umum terdapat di dalam ruang adalah *Staphylococcus epidermis* yang dibiasa ditemukan pada kulit manusia dan *Staphylococcus aureus* yaitu bakteri patogen yang dapat menimbulkan infeksi bernanah dan abses (bisul) yang menyerang anak-anak, usia lanjut dan orang yang daya tahan tubuhnya sedang menurun.

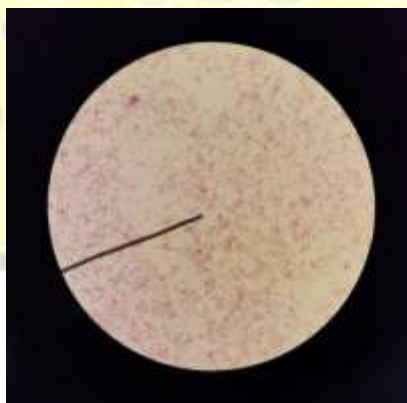
Teridentifikasinya bakteri patogen seperti *Staphylococcus sp*. dalam ruangan dapat meningkatkan risiko terinfeksi suatu penyakit bagi pengguna ruangan, khususnya pengguna ruangan yang sistem kekebalan tubuhnya sedang lemah. Kehadiran bakteri pada filter AC juga menunjukkan bahwa kondisi udara di dalam ruangan tersebut kotor (Faini Dini, 2019). Gambar Bakteri *Staphylococcus sp*. dapat dilihat pada Gambar 4.26 di bawah ini.



Gambar 4.26 Bakteri *Staphylococcus sp.*

c. **Bakteri *Escherichiae Coli***

Bakteri *Escherichiae Coli* adalah bakteri gram negatif yang ditemukan pada filter AC ruang tunggu Rumah Sakit dengan melalui uji KIA (*Kligler Iron Agar*), MIU (*Motility Indol Urease*), dan sitrat berdasarkan tabel uji identifikasi mikroba patogen. Namun bakteri ini dapat berfungsi menghasilkan vitamin K dan menjaga keseimbangan bakteri di dalam usus. Pada beberapa jenis dapat menyebabkan penyakit infeksi pada kantung empedu, saluran kemih, diare, selaput otak, paru-paru dan saluran pernapasan. Bakteri *Escherichiae coli* umumnya ditularkan melalui air yang tercemar pada saat pembersihan filter AC dan juga dapat terbawa oleh angin dan manusia. Gambar Bakteri *Staphylococcus sp.* dapat dilihat pada Gambar 4.27 di bawah ini.



Gambar 4.27 Bakteri *Escherichiae coli*.

Berikut adalah tabel bakteri pada filter AC dan udara pada ruang tunggu dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Bakteri Pada Filter AC

| Lokasi      | Bakteri  |
|-------------|--|
| Rumah Sakit | <i>Bacillus sp</i> , <i>Staphylococcus sp</i> , dan <i>Escherichiae coli</i> . |
| Puskesmas   | <i>Bacillus sp</i> , <i>Staphylococcus sp</i> , dan <i>Escherichiae coli</i> . |
| Klinik      | <i>Bacillus sp</i> , dan <i>Staphylococcus sp</i> .                            |

Tabel 4.14 Bakteri Pada Udara Ruang Tunggu

| Lokasi      | Bakteri   |
|-------------|---|
| Rumah Sakit | <i>Bacillus sp</i> , dan <i>Staphylococcus sp</i> . |
| Puskesmas   | <i>Bacillus sp</i> , dan <i>Staphylococcus sp</i> . |
| Klinik      | <i>Bacillus sp</i> , dan <i>Staphylococcus sp</i> . |

#### 4.4.1 Pemeliharaan Ruangan

Ruangan yang jarang dibersihkan juga berperan menimbulkan gangguan kesehatan pada pengguna ruangan. Gangguan kesehatan yang umum terjadi seperti batuk, bersin, maupun mata merah akibat debu yang terdapat di dalam ruangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas kebersihan, ruangan dibersihkan setiap hari. Lantai ruangan dibersihkan menggunakan sapu setiap 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari dan dipel setiap selesai disapu. Semakin sering pemeliharaan terhadap ruangan dapat mencegah meningkatnya jumlah bakteri dalam ruangan dan mengurangi risiko timbulnya penyakit bagi pengguna ruangan akibat kehadiran pencemar tersebut. Peralatan yang digunakan untuk membersihkan ruang tunggu ditunjukkan pada Gambar 4.28 di bawah ini.



Gambar 4.28 Alat Pemeliharaan Ruangan

#### 4.4.2 Pemeliharaan AC

Pemeliharaan AC pada 3 (tiga) lokasi memiliki rentang waktu yang berbeda-beda. Gambar pemeliharaan AC dapat dilihat pada Gambar 4.29 di bawah ini.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.29 Pemeliharaan AC (a) Rumah Sakit

(b) Puskesmas (c) Klinik

- a. Untuk rumah sakit, AC dibersihkan setiap 3 (tiga) bulan sekali. Namun jika terjadi suatu kendala maka AC akan lebih sering dibersihkan. Pembersihan AC dilakukan oleh bagian teknisi pemeliharaan AC di Rumah Sakit tersebut.

- b. Untuk Puskesmas, AC dibersihkan setiap 6 (enam) bulan sekali. Namun jika terjadi suatu kendala maka AC akan lebih sering dibersihkan. Pembersihan AC dilakukan oleh teknisi pemeliharaan AC dari luar.
- c. Untuk Klinik, AC dibersihkan setiap 6 (enam) bulan sekali. Namun jika terjadi suatu kendala maka AC akan lebih sering dibersihkan. Pembersihan AC dilakukan oleh teknisi pemeliharaan AC dari luar.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan perhitungan koloni bakteri yang didapatkan dari titik sampel pengambilan setiap lokasi menunjukkan bahwa koloni bakteri lebih banyak ditemukan pada titik yang berada paling dekat dengan AC dibandingkan dengan titik yang berada paling jauh dari AC.

Ventilasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelembapan. Ventilasi yang kurang baik dapat menyebabkan kelembapan bertambah, karena tidak adanya tempat untuk pertukaran udara dari luar dan cahaya yang masuk ke dalam ruangan (Satwiko, 2009). Ruangan ber-AC cenderung tertutup, hal ini dapat mempengaruhi keberadaan bakteri dalam filter AC maupun udara ruangan tersebut, dan menyebabkan udara di dalam ruangan tidak sehat. Sedangkan pada ruangan tanpa AC ventilasi cenderung terbuka karena digunakan sebagai media pertukaran udara dari dalam ke luar ruangan (Mukono, 2000). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil rata-rata jumlah koloni bakteri pada ruangan ber-AC didapat sebesar 55 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan pada ruangan tanpa AC didapat hasil sebesar 43 CFU/m<sup>3</sup>. Dengan demikian pemeliharaan AC sangatlah penting, agar bakteri pada filter AC tidak berkembang biak dan udara pada ruangan lebih sehat serta tidak melebihi baku mutu sesuai dengan KEPMENKES RI No. 7/MENKES/SK/X/2019 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu sebesar 200-500 CFU/m<sup>3</sup>.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Perhitungan Koloni Bakteri Udara Ruang Tunggu dan Pada Filter Air Conditioner (AC) Pelayanan Medis diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1) Seluruh filter AC dan udara ruang tunggu yang diteliti terdapat koloni bakteri.

Jumlah bakteri pada tiap titik lokasi adalah sebagai berikut:

a) Rumah Sakit Advent Bandung

Pada filter AC 1 dan AC 2, sebelum pembersihan dan setelah pembersihan berturut-turut didapat hasil 1 koloni/cm<sup>2</sup>, 0 koloni/cm<sup>2</sup> dan 2 koloni/cm<sup>2</sup>, 0 koloni/cm<sup>2</sup>. Pada udara ruang tunggu ber-AC didapat hasil titik 1 sebesar 59 CFU/m<sup>3</sup>, titik 2 sebesar 71 CFU/m<sup>3</sup>, dan titik 3 sebesar 35 CFU/m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk jumlah koloni bakteri pada udara ruang tunggu tanpa AC didapat hasil titik 1 sebesar 71 CFU/m<sup>3</sup>, titik 2 sebesar 24 CFU/m<sup>3</sup>, dan titik 3 sebesar 35 CFU/m<sup>3</sup>.

b) UPT Puskesmas Sukarasa

Pada filter AC 1 sebelum pembersihan didapat hasil 2 koloni/cm<sup>2</sup>, dan setelah pembersihan didapat hasil 0 koloni/cm<sup>2</sup>. Pada udara ruang tunggu ber-AC didapat hasil titik 1 sebesar 71 CFU/m<sup>3</sup>, dan pada titik 2 sebesar 353 CFU/m<sup>3</sup>.

c) Klinik Pratama Advent

Pada filter AC 1 sebelum pembersihan didapat hasil 2 koloni/cm<sup>2</sup>, dan setelah pembersihan didapat hasil 0 koloni/cm<sup>2</sup>. Pada udara ruang tunggu ber-AC didapat hasil titik 1 sebesar 88 CFU/m<sup>3</sup>, dan pada titik 2 sebesar 141 CFU/m<sup>3</sup>.

2) Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri lebih sedikit ditemukan pada filter AC yang telah dibersihkan.



- 3) Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil rata-rata jumlah koloni bakteri pada ruangan ber-AC didapat sebesar 55 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan pada ruangan non AC didapat hasil sebesar 43 CFU/m<sup>3</sup>
- 4) Bakteri yang teridentifikasi pada:
  - a) Rumah Sakit Advent Bandung yaitu *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp*, dan *Escherichiae coli*.
  - b) UPT Puskesmas Sukarasa yaitu *Bacillus sp*, *Staphylococcus sp*, dan *Escherichiae coli*.
  - c) Klinik Pratama Advent yaitu *Bacillus sp*, dan *Staphylococcus sp*.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- 1) Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai variasi waktu pengambilan sampel, misalnya penelitian dilakukan sebelum dan setelah pembersihan pada waktu sekarang, serta sebelum dan setelah pembersihan waktu mendatang sesuai rentang waktu pembersihan AC lokasi tersebut.
- 2) Disarankan juga untuk mengambil sampel pada udara ruangan dengan sebelum pembersihan dan setelah pembersihan mengikuti pengambilan sampel pada filter AC agar dapat melihat perbandingannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Tri Hastuti, 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: UI press.
- Anies. 2006. *Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular Solusi Pencegahan Dari Aspek Perilaku Dan Lingkungan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Burge, H.A. 2000. *The Fungi: Indoor Air Quality Handbook*. New York: Mc Graw-Hill.
- Candra, Budiman. 2012. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cahyani, Venny Dwi. 2016. *Kualitas Bakteriologis Udara Dalam Ruang Perawatan Inap RSUD H. Padjonga daeng. Ngalle Kabupaten Talakar*. Jurnal Tugas Akhir. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ekaputra, Yohanes Dicky. 2014. *Karakteristik Ruang Tunggu Pada Instalasi Rawat Jalan Bangunan Rumah Sakit (Kajian Studi Rumah Sakit Elisabeth Semarang)*. Jurnal. Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang.
- Faini, Dini. 2019. *Analisis Jumlah Koloni Bakteri Serta Identifikasi Bakteri Pada filter AC di Ruang Perkuliahan SB 305, SB 106, dan SB 108 Fakultas Teknik Universitas Pasundan*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Frick, H. Antonius Ardianto. 2008. *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.

Hadi, Anwar. 2007. *Pemahaman dan Penerapan ISO/IEC 17025:2005 Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Penguji dan Laboratorium Kalibrasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Handoko. 2008. *Merawat dan Memeperbaiki AC*. Jakarta: PT. Kawan Pustaka.

Harti, A.S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi Dalam Kesehatan*: CV. Andi Offset.

<https://www.andatechdistribution.com>. Diakses 20 April 2020 pukul 16.00 WIB.

<https://septanabp.wordpress.com> Diakses 20 April 2020 pukul 14.31 WIB.

<https://www.myvoltas.com> Diakses 20 April 2020 pukul 14.32 WIB.

<https://global.sharp/id/technology.com>. Diakses 20 April 2020 pukul 14.50 WIB.

<https://cvastro.com> Diakses 20 April 2020 pukul 14.40 WIB.

<https://news.detik.com> Diakses 20 April 2020 pukul 17.11 WIB.

<https://septanabp.wordpress.com> Diakses 15 Oktober 2020 pukul 17.00 WIB.

<https://blog.snyderac.com/> Diakses 20 April 2020 pukul 17.11 WIB.

<https://digilib.unimus.ac.id> Diakses 24 November 2020 pukul 10.15 WIB.

<https://ojs.unud.ac.id> Diakses 24 November 2020 pukul 10.03 WIB.

<https://www.halodoc.com> Diakses 24 November 2020 pukul 11.20 WIB.

Laila Fitria, Ririn Arminsih Wulandari, Ema Hermawati, Dewi Susanna, 2008. *Kualitas Udara Dalam Ruang Perpustakaan Universitas "X" Ditinjau*

*Dari Kualitas Biologi, Fisik, Dan Kimiawi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia: Depok.

Moerdjoko. 2004. *Kaitan Sistem Ventilasi Bangunan Dengan Keberadaan Mikroorganisme Udara*. Jurnal Teknik Arsitektur, Vol. 32, No 89-94.

Mukono, H.J, 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.

Oktarini, Mustika. *Angka dan Pola Kuman Pada Dinding, Lantai, dan Udara di Ruang ICU RSUD Dr. Moewardi Surakarta*.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7/Menkes/SK/X/2019 tentang *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 9, tahun 2014. *Tentang Klinik*.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 43, tahun 2019. *Tentang Pusat Kesehatan Masyarakat..*

Purnawijayanti, 2006. *Sanitasi, Higiene, dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan*. Keenam ed. Yogyakarta: Kanisius.

Pelczar, Michael J dan Chan, E. C. S. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I*. Jakarta: UI Press.

Raimunah, Leka Lutpiatina, Jasmadi Joko Kartiko, Wahdah Norsiah. 2018. *Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap Anak Dengan Dan Tanpa Air Conditioner (AC) di Rumah Sakit*. Jurnal Skala Kesehatan. Politeknik Kesehatan Banjarmasin.

Ramadhan, Muhammad Syahrul. 2018. *Hubungan Keberadaan Bakteriologis Udara Terhadap Kondisi Ruangan Di Ruang Kuliah Mahasiswa S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin*. Universitas Hasanuddin. Jurnal Tugas Akhir. Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Safitri, Ina. 2019. *Pemantauan Mikroorganisme Bakteri Aerob Udara Melayang Pada Ruang Rawat Inap Kemuning Tuberkulosis dan Ruang Anturium di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Satwiko. 2009. *Pengertian Kenyamanan Dalam Suatu Bangunan*. Yogyakarta: Wignjosoebroto.

Septiana, Eka. 2018. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Angka Kuman Udara Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Paru Dungus Madiun: Madiun*.

SNI 03-6572-2001 *tentang Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung*.

Syauqi, ahmad. 2017. *Mikrobiologi Lingkungan: Peranan Mikroorganisme Dalam Kehidupan*: Yogyakarta.

Vidyautami. 2015. *Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC dan Non AC) dalam Ruangan Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara. (Studi Kasus: Ruang Kuliah Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro)*. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 4, No 1-8.

Vindrahapsari, 2016. *Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri Udara pada ruangan AC dan Non AC di Sekolah Dasar*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Waluyo L. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.

Wulandari, Evi. 2013. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Streptococcus Di Udara Pada Rumah Susun Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang*. Jurnal Tugas Akhir. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.





# **LAMPIRAN**



UNIVERSITAS PADJADJARAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN DASAR  
DIVISI MIKROBIOLOGI

Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21 (022) 7794557 Fax. (022)  
7795595 Jatinangor  
Jl. Eykman No.38 Bandung Telp.(022) 2032170 Fax.(022)2037823

## HASIL PENELITIAN

Nama : Dhea Fajarwati  
NRP : 153050056  
Judul Penelitian : Penghitungan Koloni Bakteri Pada Filter AC  
(Air Conditioner) dan Udara Dalam Ruang  
Tunggu Pelayanan Medis

### 1. Sampel dari Rumah Sakit Advent Bandung

#### A. Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | JUMLAH KOLONI BAKTERI (CFU/ML) |
|--------|--------------------------------|
| F.1 SB | 670                            |
| F.1 ST | 2                              |
| F.2 SB | 1020                           |
| F.2 ST | 11                             |

#### B. Identifikasi Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | BAKTERI   |
|--------|---|
| F.1 SB | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i>                          |
| F.1 ST | <i>Staphylococcus sp.</i>   |
| F.2 SB | <i>Staphylococcus sp</i><br><i>Bacillus sp</i><br><i>Escherichia coli</i> |
| F.2 ST | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i>                          |

Ket :

F.1 SB : Filter AC 1 Sebelum dibersihkan

F.1 ST : Filter AC 1 Setelah dibersihkan

F.2 SB : Filter AC 2 Sebelum dibersihkan

F.2 ST : Filter AC 2 Setelah dibersihkan



### C. Jumlah Koloni Bakteri Pada Ruangan

| KODE       | JUMLAH KOLONI BAKTERI |
|------------|-----------------------|
| R.1 AC     | 5                     |
| R.2 AC     | 6                     |
| R.3 AC     | 3                     |
| R.1 NON AC | 6                     |
| R.2 NON AC | 2                     |
| R.3 NON AC | 3                     |

### D. Identifikasi Bakteri Pada Ruangan

| KODE       | Bakteri  |
|------------|--|
| R.1 AC     | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| R.2 AC     | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| R.3 AC     | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| R.1 NON AC | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| R.2 NON AC | <i>Staphylococcus sp.</i>                        |
| R.3 NON AC | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |

Ket :

R.1 AC : Ruangan titik 1 ber-AC

R 2 AC : Ruangan titik 2 ber-AC

R 3 AC : Ruangan titik 3 ber-AC

R.1 NON AC : Ruangan titik 1 tanpa AC

R.2 NON AC : Ruangan titik 2 tanpa AC

R.3 NON AC : Ruangan titik 3 tanpa AC

## 2. Sampel dari UPT Puskesmas Sukarasa

### A. Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | JUMLAH KOLONI BAKTERI<br>(CFU/ML) |
|--------|-----------------------------------|
| F.1 SB | 700                               |
| F.1 ST | 3                                 |

### B. Identifikasi Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | BAKTERI   |
|--------|---|
| F.1 SB | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i><br><i>Escherichia coli</i> |
| F.1 ST | <i>Staphylococcus sp.</i>   |

Ket:

F.1 SB: Filter Ac 1 sebelum pembersihan

F.1 ST: Filter ac 1 setelah pembersihan

### C. Jumlah Koloni Bakteri pada Ruangan

| KODE | JUMLAH KOLONI BAKTERI |
|------|-----------------------|
| R.1  | 4                     |
| R.2  | 20                    |

### D. Identifikasi Bakteri

| KODE | BAKTERI  |
|------|--|
| R1   | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| R2   | <i>Staphylococcus sp</i><br><i>Bacillus sp</i>   |

Ket :

R.1 : Ruangan titik 1

R.2 : Ruangan titik 2

## 3. Sampel dari Klinik Pratama Advent Tamansari

### A. Jumlah Koloni Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | JUMLAH KOLONI BAKTERI<br>(CFU/ML) |
|--------|-----------------------------------|
| F.1 SB | 650                               |
| F.1 ST | 1                                 |

### B. Identifikasi Bakteri Pada Filter AC

| KODE   | BAKTERI  |
|--------|--|
| F.1 SB | <i>Staphylococcus sp.</i><br><i>Bacillus sp.</i> |
| F.1 ST | <i>Staphylococcus sp.</i>                        |

Ket :

F.1 SB: Filter Ac 1 sebelum pembersihan

F.1 ST: Filter Ac 1 setelah pembersihan

### C. Jumlah Koloni Bakteri Pada Ruangan

| KODE | JUMLAH KOLONI BAKTERI |
|------|-----------------------|
| R.1  | 5                     |
| R.2  | 8                     |

### D. Identifikasi Bakteri Pada Ruangan

| KODE | JUMLAH KOLONI BAKTERI                          |
|------|--|
| R.1  | <i>Staphylococcus sp</i><br><i>Bacillus sp</i> |
| R.2  | <i>Staphylococcus sp</i><br><i>Bacillus sp</i> |

Ket :

R.1 : Ruangan titik 1

R.2 : Ruangan titik 2

Kepala Divisi Mikrobiologi,  
Fakultas Kedokteran Unpad,



Dr. Imam Megantara, dr., SpMk., SpTHT-Kl., M.Kes  
NIP. 196905181996011001



**Lokasi Rumah Sakit Advent Bandung**



**Pengambilan Sampel Filter AC (swab) Sebelum Pembersihan**



**Hasil Swab pada Filter AC Sebelum & Sesudah Pembersihan pada Ruang Tunggu Rumah Sakit**



**Pengambilan Sampel Udara pada Ruang Tunggu Rumah Sakit**



**Lokasi UPT Puskesmas Sukarasa**



**Pengambilan & Pembersihan Sampel Filter AC (*swab*) Sebelum Pembersihan**



**Perbandingan Filter AC Sebelum & Sesudah Pembersihan**



**Lokasi Klinik Pratama Advent**



**Pembersihan Filter**



**Pengambilan Sampel Pada Filter AC**



**Sampel Filter AC**



**Sampel Udara dengan Media Blood Agar**

### **PEMERIKSAAN LABORATORIUM**





**Proses Pengenceran Sampel Filter AC**



**Hasil Pengenceran Ditambahkan Nutrien Agar & Inkubasi selama 24-48 jam**



**Sampel Udara dengan Media Blood Agar Diinkubasi dengan Waktu 24-48 jam**





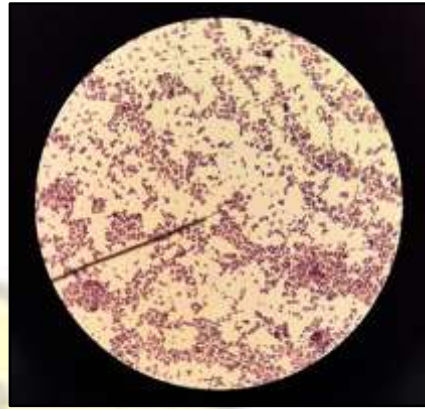
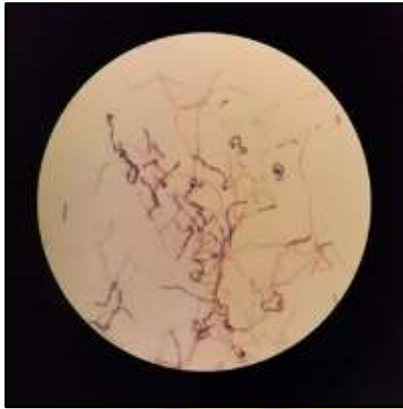
**Hasil Penanaman Bakteri dan Inkubasi selama 24-48 jam kemudian.**



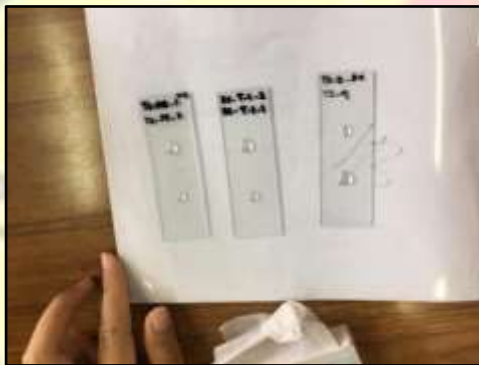
**Proses Inokulasi Lalu Pewarnaan Gram**



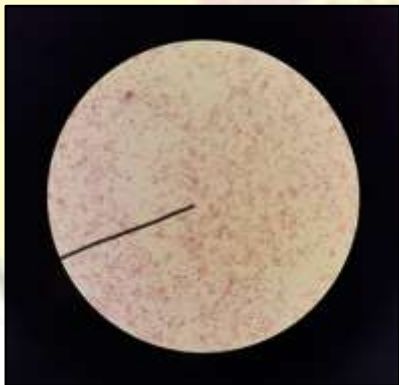
**Pemeriksaan dengan Mikroskop Sampai Menemukan Bentuk Bakteri**



**Bakteri Gram Positif Bentuk Batang    Bakteri Gram Positif Bentuk Coccus**



**Proses Uji Katalase**



**Bakteri Gram Negatif di Gula-Gula**

**(Uji KIA, MIU, dan Sitrat)**