

KARYA TULIS ILMIAH
KUALITAS BAKTERI UDARA PADA RUANGAN UNIT GAWAT
DARURAT DAN LABORATORIUM DI PUSKESMAS WAENA TAHUN
2023



*Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam mencapai Derajat Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis*

OLEH :
NAMA : REVALINA MANALU
NIM: PO.71.34.0.20.068

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
TAHUN 2023

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

KUALITAS BAKTERI UDARA PADA RUANGAN UNIT GAWAT
DARURAT DAN LABORATORIUM DI PUSKESMAS WAENA TAHUN
2023

OLEH:

NAMA : REVALINA MANALU
NIM : PO.71.34.0.20.068

Telah mendapat persetujuan untuk ujian karya tulis ilmiah

Jayapura, 9 Mei 2023

Pembimbing I



Indra Taufik Sahli, S.Si., M.Biomed
NIP.197906202005011003

Pembimbing I



Asrianto, S.Pd., M.Si
NIP.198912012019021001

LEMBAR PENGESAHAN

KUALITAS BAKTERI UDARA PADA RUANGAN UNIT GAWAT DARURAT DAN LABORATORIUM DI PUSKESMAS WAENA TAHUN 2023

OLEH:

NAMA : REVALINA MANALU
NIM : PO.71.34.0.20.068

Telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji
Pada tanggal, 9 Mei 2023

Susunan penguji :

- (1). Loly. S. Sitompul, S.Si., M.Si..... (Penguji I)
- (2). Indra. T. Sahli, S.Si., M.Biomed..... (Penguji II)
- (3). Asrianto, S.Pd., M.Si..... (Penguji III)

Telah diterima

Pada Tanggal, 12 Mei 2023

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik



Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes

NIP. 19631021 198903 2001

ABSTRAK

Latar Belakang : Bakteri udara merupakan bakteri yang tersebar dan terbawa oleh udara, yang keberadaanya membuat udara menjadi tidak sehat bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Proses penyebaran ini disebut infeksi nosokomial. Penyebab Infeksi terdiri lebih dari 300 jenis bakteri, virus dan riketsia. Bakteri penyebab infeksi antara lain adalah dari genus *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pneumococcus*, *Haemophilus*, *Bordetella* dan *Corynebacterium*. UGD dan Laboratorium merupakan bagian dari ruangan di Puskesmas Waena yang rentan tercemar banyak sekali mikroorganisme, yang dapat berasal dari sampel maupun kunjungan. **Tujuan penelitian :** Mengetahui kualitas dan perbandingan kualitas bakteri udara pada ruangan UGD dan Laboratorium Puskesmas Waena tahun 2023. **Metode penelitian :** Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. **Hasil penelitian :** Hasil dari penelitian ini adalah jumlah yang paling tertinggi di UGD adalah pada hari Kamis, 15 Desember 2022 dengan kualitas 1.771 CFU/m³, dan terendah pada hari Senin, 12 Desember 2022 sebesar 417 CFU/m³. Untuk Laboratorium jumlah yang paling tertinggi adalah pada hari Sabtu, 17 Desember 2022 sebesar 1.536 CFU/m³, dan terendah pada hari Rabu, 14 Desember 2022 sebesar 443 CFU/m³. Uji normalitas dan homogenitas memenuhi syarat, sehingga dapat dilakukan uji beda. **Kesimpulan :** Pada UGD maupun laboratorium hanya hari Senin, 12 Desember 2022 dan Rabu, 14 Desember 2022 yang memenuhi syarat kualitas bakteri udara menurut PERMENKES nomor 1077 tahun 2011 selama seminggu hari kerja. UGD dan laboratorium tidak memiliki perbedaan signifikan terkait kualitas bakteri udara.

Kata Kunci : Kualitas bakteri udara, Cawan terbuka, Laboratorium, Unit Gawat Darurat.

Sumber Pustaka : 54 Sumber (2013-2022)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2. 1 Landasan Teori	6
2.1.1 Bakteri.....	6
2.1.2 Kaitan Bioaerosol dan Kualitas Bakteri udara.....	7
2.1.3 Substansi Pertumbuhan Bakteri	10
2.1.4 Jenis – Jenis Bakteri Udara.....	15
2. 1.5 Infeksi Nosokomial.....	19
2.1.6 Puskesmas.....	21
2.1.7 Laboratorium Puskesmas.....	21
2.1.8 Unit Gawat Darurat Puskesmas	22
2.1.9 Pemeriksaan Bakteri Udara	22
2.1.10 Media PCA	23
2.2 Kerangka Teori.....	25
2.3 Kerangka Konsep	26
2.4 Definisi Operasional.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1. Jenis penelitian	28
3.2 Tempat dan waktu penelitian.....	28

3.2.1 Tempat penelitian	28
3.2.2 Waktu penelitian.....	28
3.3 Populasi dan sampel	28
3.3.1 Populasi.....	28
3.3.2 Sampel	29
3.4 Teknik pengambilan sampel.....	29
3.5 Alat dan bahan.....	29
3.6 Prosedur Kerja	30
3.6.1 Pembuatan Media	30
3.6.2 Pengambilan Sampel.....	30
3.6.3 Penanaman dan pembiakan.....	31
3.6.4 Perhitungan jumlah koloni bakteri.....	31
3.7 Analisis Data	32
3.7.1 Jenis data.....	32
3.7.2 Analisa data.....	32
3.8 Alur Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Gambaran umum tempat penelitian.....	34
4.2 Hasil penelitian.....	35
4.2.1. Hasil Perhitungan.....	35
4.2.2 Analisis statistik.....	37
4.3 Pembahasan	39
4.3.1. Kualitas bakteri udara dalam ruangan UGD dan Labotratorium .	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50
RIWAYAT HIDUP	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat bakteriologis udara dalam ruang (indoor)	23
Tabel 2.2 Kandungan Media	23
Tabel 4.1 Jumlah bakteri udara pada ruangan UGD	35
Tabel 4.2 Jumlah bakteri udara pada ruangan laboratorium.....	36
Tabel 4.3 Hasil uji normalitas metode saphiro-wilk	37
Tabel 4.4 Hasil uji metode homogenitas metode levene	38
Tabel 4.5 Hasil uji T bakteri udara di UGD dan Laboratorium	38

DAFTAR SINGKATAN

CFU : *Colony Forming unit*

pH : *Potential Hydrogen*

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Permohonan izin penelitian ke Dinkes	50
Lampiran 2 Permohonan izin penelitian Laboratorium	51
Lampiran 3 Izin penelitian Dinkes	52
Lampiran 4 Surat keterangan penelitian	53
Lampiran 5 Surat keterangan hasil penelitian	54
Lampiran 6 Lampiran kegiatan	55

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Kasih dan Kemurahan-Nya yang begitu besar sehingga penulis mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Kualitas Bakteri Udara Pada Ruangan Unit Gawat Darurat dan Laboratorium di Puskesmas Waena Tahun 2023”.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis ingin berterima kasih kepada beberapa pihak antara lain :

1. Bapak Masrif, S.KM., M.Kes sebagai Direktur Poltekkes Kemenkes Jayapura.
2. Ibu Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes selaku Ketua Jurusan D – III Teknologi Laboratorium Medik yang telah membimbing penulis menjadi mahasiswi yang baik selama mengasah keterampilan dan pengetahuan di jurusan TLM ini.
3. Bapak Indra Taufik Sahli, S.Si., M.Biomed selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan yang baik bagi penulis.
4. Bapak Asrianto, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan baik kepada penulis.
5. Ibu Loly. S. Sitompul, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan yang baik bagi penulis.

Kiranya pihak-pihak yang telah disebutkan peneliti di atas selalu dilimpahkan berkat dan kasih dari Yang Maha Kuasa.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna dalam segi penulisan maupun penyusunan dan pengetikan. Oleh karena

itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kemajuan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Jayapura, Mei 2023

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sebab bagi Allah tidak ada yang mustahil”

(Lukas 1:37)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:18)

Kebahagiaan bisa ditemukan bahkan di masa - masa tergelap. Hanya saja, jika

seseorang ingat untuk menyalakan pelitanya.

(Prof. Albus P W B Dumbledore)

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, Sang pemilik semesta dan seluruh kehidupan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam berlalunya waktu izinkanlah saya mempersembahkan hal yang merupakan bagian dari sekian waktu yang saya miliki kepada yang terkasih :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta saya, St. Palan Manalu dan Mindo Siahaan, A.Md terimakasih atas doa, motivasi , pengorbanan serta kasih sayang yang kalian berikan yang tanpa henti.
2. Kedua saudara saya, Andre. S. B. Manalu, S.Ked dan Karel Louis Manalu yang selalu memberikan doa dan dukungan.
3. Bou, amangboru, serta seluruh keluarga di Sorong yang memberi doa, motivasi serta dukungan.
4. Teman – teman TLM Angkatan X atas waktu bersama yang memberikan banyak pelajaran bagi hidup saya.

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Bakteri udara merupakan bakteri yang tersebar dan terbawa oleh udara. Keberadaan bakteri udara tersebut membuat udara menjadi tidak sehat bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia memerlukan udara untuk kelangsungan hidupnya. Udara merupakan kombinasi gas yang terdapat pada permukaan bumi. Pada kondisi kering udara mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, serta 1% uap air, dan karbonmonoksida beserta gas – gas lainnya. Pada ketinggian tertentu udara akan memiliki komposisi yang berbeda dan berubah sesuai dengan faktor kondisi tersebut. Kualitas dari udara yang telah berubah komposisinya dari komposisi udara alamiahnya merupakan udara yang sudah tercemar. Udara yang tercemar apabila dalam keadaan yang berbahaya maka tidak bisa menyangga kehidupan (Amiroh dkk., 2019).

Udara dapat dikelompokkan menjadi udara luar ruangan (*outdoor air*) dan udara dalam ruangan (*indoor air*). Kualitas udara dalam ruang sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, sebab nyaris 90% aktivitas manusia berada dalam ruangan. Mikroorganisme yang tersebar di dalam ruangan dikenal sebagai bioaerosol. Bioaerosol di dalam ruangan bisa berasal dari lingkungan luar ataupun kontaminasi dari dalam ruangan (Iswadi dkk., 2014).

Penyakit dapat timbul dengan beberapa penyebab, salah satunya merupakan mikroba patogen seperti bakteri, virus, jamur dan lain-lain. Penyakit yang

disebabkan oleh mikroba patogen ini disebut penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis. Penyebaran mikroba patogen ini pastinya sangat merugikan bagi orang-orang yang dalam kondisi sehat, dan terlebih untuk orang-orang yang sedang dalam keadaan sakit (penderita). Orang yang sehat akan menjadi sakit dan orang yang sedang sakit serta dalam proses penyembuhan atau perawatan akan memperoleh tambahan beban penderitaan dari penyebaran mikroba patogen ini, Proses penyebaran ini diketahui dengan sebutan infeksi nosokomial. Bakteri maupun mikroorganisme lainnya yang ada di masyarakat dengan mikroorganisme yang ada di rumah sakit maupun di Puskesmas berbeda, karena mikroorganisme yang berada di rumah sakit maupun di Puskesmas lebih berbahaya dan lebih resisten terhadap obat dan antibiotik. Penyebab Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA) terdiri lebih dari 300 jenis bakteri, virus dan riketsia. Bakteri penyebab ISPA antara lain adalah dari genus *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pneumococcus*, *Haemophilus*, *Bordetella* dan *Corynebacterium* (Nurhalkim dkk., 2015).

Laboratorium pada suatu fasilitas layanan kesehatan, termasuk Laboratorium pada Puskesmas bertujuan untuk memeriksa spesimen pasien yang berkaitan dengan penyakit pasien. Hal ini membuat laboratorium rentan terhadap bakteri maupun mikroorganisme patogen dari spesimen pasien. Unit Gawat Darurat merupakan ruangan di fasilitas layanan kesehatan termasuk juga pada Puskesmas untuk melayani semua jenis situasi kegawatdaruratan. Misalnya keracunan, kecelakaan, dan semua jenis situasi yang membuat pasien perlu ditangani segera membuat ruangan ini tercemar banyak sekali mikroorganisme, yang dapat berasal

dari pasien, kerumunan orang – orang yang mengantar pasien juga dari banyak faktor.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1077 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang bahwa ruang dengan udara harus terbebas dari jamur dan bakteri patogen serta angka kuman yang berada di udara maksimal $<700 \text{ CFU/ m}^3$. Penelitian yang dilakukan oleh (Iriati, 2020) pada ruang tunggu, Laboratorium, dan UGD di Puskesmas Koya Barat, didapatkan hasil yang tidak memenuhi syarat pada ruangan yang ditelitinya yaitu pada ruang tunggu sebesar $1.279,3 \text{ CFU/ m}^3$, $1.369,7 \text{ CFU/ m}^3$ di Laboratorium dan $1.104,1 \text{ CFU/ m}^3$ pada UGD. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1077 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang yaitu maksimal $<700 \text{ CFU/ m}^3$, hasil tersebut mengindikasikan bahwa kadar mikroorganisme udara sangat banyak dan berpotensi untuk menimbulkan banyak penyakit.

Berdasarkan uraian di atas serta penelitian terkait puskesmas yang sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti – peneliti sebelumnya, maka peneliti berniat ingin mengetahui kualitas pada ruang Laboratorium dan UGD di Puskesmas Waena

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas udara pada ruangan UGD di Puskesmas Waena?
2. Bagaimana kualitas bakteri udara pada ruangan Laboratorium di Puskesmas Waena?

3. Bagaimana perbandingan kualitas bakteri udara antara ruangan UGD dan Laboratorium Puskesmas Waena berdasarkan PERMENKES Nomor 1077 tahun 2011?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kualitas bakteri udara pada ruangan UGD di Puskesmas Waena.
2. Untuk mengetahui kualitas bakteri udara pada ruangan Laboratorium di Puskesmas Waena.
3. Untuk mengetahui perbandingan kualitas bakteri udara antara ruangan UGD dan Laboratorium Puskesmas Waena berdasarkan PERMENKES Nomor 1077 tahun 2011.

I.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat
Sebagai pengetahuan dan bahan informasi kepada masyarakat tentang Kualitas udara pada ruangan UGD dan Laboratorium di Puskesmas Waena.
2. Bagi Puskesmas Waena
Sebagai bahan evaluasi untuk menjaga kualitas bakteri udara pada ruangan UGD dan Laboratorium Puskesmas Waena.
3. Bagi Institusi
Sebagai bahan bacaan untuk menambah ilmu bagi pembaca serta sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian di masa yang akan datang.

4. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan ilmiah bagi penulis dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Landasan Teori

2. 1. 1 Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme yang relatif sederhana, yaitu bersel tunggal (uniseluler) karena modul genetiknya (DNA) tidak tertutup dalam membran inti. Hal inilah yang membuat sel bakteri disebut sel prokariotik, karena dalam Bahasa Yunani *prokariot* berarti “sebelum nucleus. Sel – sel bakteri dapat tersusun dalam berbagai bentuk yaitu rantai, tetrad, maupun berkelompok. Penyusunan ini bergantung pada pola pembelahan sel. Bentuk kokus yang senantiasa berpasangan setelah membelah disebut *diplococcus*. Dan bentuk kokus yang senantiasa membelah dalam satu bidang namun tidak memisahkan diri sehingga membentuk rantai disebut *Streptococcus*. Dan *Staphylococcus* adalah bentuk kokus yang membelah sehingga terbentuk gugusan ataupun berkelompok seperti buah anggur. Bakteri memiliki bentuk pada umumnya antara lain basil, kokus, spiral (Asrianto, 2021).

Cara hidup bakteri ada yang dapat hidup bebas, parasitik, saprofitik, patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan. Habitatnya tersebar luas di alam, dalam tanah, atmosfer (sampai ± 10 km di atas bumi), di dalam lumpur, dan di laut. Bakteri mempunyai bentuk dasar bulat, batang, dan lengkung. Bentuk bakteri juga dapat dipengaruhi oleh umur dan syarat

pertumbuhan tertentu. Bakteri dapat mengalami involusi, yaitu perubahan bentuk yang disebabkan faktor makanan, suhu, dan lingkungan yang kurang menguntungkan bagi bakteri. Selain itu dapat mengalami pleomorfi, yaitu bentuk yang bermacam-macam dan teratur walaupun ditumbuhkan pada syarat pertumbuhan yang sesuai. Umumnya bakteri berukuran 0,5-10 (Suryani dan Taupiqurrahman, 2021).

2. 1. 2 Kaitan Bioaerosol dan Kualitas Bakteri udara

Bioaerosol adalah partikel udara yang sangat kecil (berkisar dari 0,001 sampai 100 m) yang secara biologis berasal dari tumbuhan/hewan dan dapat berisi organisme hidup. Oleh karena itu, patogen dan/atau non-patogen mati atau hidup mikroorganisme (misalnya, virus, bakteri, dan jamur) mungkin ada di bioaerosol. Bioaerosol mudah berpindah dari satu lingkungan ke lingkungan lain karena ukurannya yang kecil ukuran dan bobot yang ringan (Kim et al., 2017).

Kualitas udara dalam ruangan tergantung pada keberadaan dan banyaknya polutan membahayakan di lingkungan dalam ruangan. Manusia menghabiskan setidaknya 90% waktunya di dalam ruang, dan akan menghirup udara ruang dan partikel – partikel yang terkandung didalamnya secara terus – menerus. Akibatnya, prevalensi bioaerosol dapat dikaitkan dengan penyakit manusia tertentu, seperti pneumonia, influenza, campak, asma, alergi, dan penyakit gastrointestinal (Ratnasari dan Asharhani, 2021).

Bioaerosol mengandung mikroorganisme dan komponennya yaitu; bakteri, endotoksin, β -glukan, peptidoglikan, dan allergen yang seperti berikut :

A. Bakteri

Bakteri terutama gram positif saat proses dekomposisinya menghasilkan spora eksternal. Begitupun dengan jamur yang menghasilkan spora yang cukup kecil. Sehingga, berpotensi besar terkandung serta dalam bioaerosol dan menembus ke paru dan juga mengakibatkan penyakit alergi (Susanto dkk., 2019).

B. Endotoksin

Endotoksin merupakan toksin yang disintesis dalam sel mikroorganisme, kemudian dikeluarkan ke substrat disekelilingnya. Endotoksin terdiri dari lipopolisakarida yaitu komponen dari dinding sel bakteri gram negatif. Dan saat dikeluarkan akan terjadi kerusakan bahkan kematian pada bakteri (Asrianto, 2021).

Paparan manusia terhadap endotoksin terjadi terus-menerus, karena mereka dapat mudah mengikat debu (yaitu, mudah terhirup). Respon terhadap endotoksin bervariasi karena faktor-faktor seperti dosis, lokasi, dan rute. Paparan endotoksin disarankan untuk menyebabkan penurunan kapasitas difusi paru-paru seiring dengan gejala dan penyakit, seperti demam, menggigil, leukositosis darah, peradangan saluran napas neutrofilik, artralgia, dispnea dan sesak dada, dan obstruksi bronkus . Endotoksin telah dianggap sebagai salah satu faktor yang berkontribusi

terhadap penyakit paru-paru akibat kerja dan penyakit organik sindrom toksik debu . Bahkan, perubahan dalam fungsi paru karena paparan endotoksin telah dilaporkan dari beberapa kelompok pekerjaan (Kim et al., 2017).

C. β -glukan

β -glukan adalah polimer glukosa yang terjadi secara alami di dalam sel dinding berbagai mikroorganisme (misalnya, bakteri, alga, lumut, jamur, ragi, dan tanaman (seperti gandum dan barley). Banyak penelitian telah melaporkan bahwa paparan udara β -glukan mungkin menginduksi respon inflamasi dan terkait gejala pernapasan. Oleh karena itu, efek dari Inhalasi β -glukan tampaknya bervariasi dalam kaitannya dengan variabel tersebut misalnya, jenis glukan dan paparan bersamaan (Kim et al., 2017).

D. Peptidoglikan

Merupakan polimer yang terdiri dari polisakarida dan polipeptida yang membentuk lapisan luar. Sehingga, membran plasma bakteri gram positif menjadi rata atau kaku. Bentuk ikatan dari polipeptida dalam peptidoglikan yaitu, NAG dan NAM selalu bervariasi. Bagian inilah yang berpotensi menyebabkan inflamasi paru akibat inhalasi bakteri gram positif (Susanto dkk., 2019).

E. Alergen

Alergen adalah setiap zat (antigen), paling sering dimakan atau dihirup, yang menyebabkan respons imun yang tidak biasa dan memicu reaksi alergi. Gejala yang paling umum dari alergen (mis., pilek, hidung tersumbat, tenggorokan gatal, gatal) mata, dan bersin). Namun, risiko asma dan lainnya penyakit alergi dapat meningkat, jika terkena allergen derajat tertentu. Alergen bisa ditemukan di berbagai sumber, seperti jamur (spora dan hifa), artropoda (tungau dan kecoa), tumbuhan berpembuluh (spora pakis, serbuk sari, dan debu kedelai), bulu hewan peliharaan, dan royal jelly. Banyak faktor (misalnya, gangguan mekanis, angin, hujan, atau mekanisme pelepasan aktif) menggunakan control pada pelepasan partikel ke udara. Kelembaban dalam ruangan dan barang-barang yang rusak karena air (misalnya, karpet, langit-langit, dan dinding) adalah sumber penting alergen tungau dan jamur (Kim et al., 2017).

2. 1. 3 Substansi Pertumbuhan Bakteri

Pada pertumbuhan bakteri terjadi sintesa yang khas dan berimbang dari komponen – komponen protoplasma dari bahan – bahan gizi (nutrient) yang terdapat dalam lingkungannya. Mereka mampu melaksanakan proses – proses metabolisme dengan memanfaatkan segala macam sumber bahan makanan, mulai substrat anorganik sampai bahan organik yang sangat kompleks. Substansi yang umum diperlukan antara lain :

A. Air

Mikroorganisme memerlukan air dalam konsentrasi tinggi (cukup) di sekitarnya karena diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakkan. Air merupakan pengantar semua bahan gizi yang diperlukan sel dan untuk membuang semua zat yang tidak diperlukan ke luar sel. Selain untuk melancarkan reaksi-reaksi metabolik, air juga merupakan bagian terbesar dari sitoplasma (Suharto dan Chatim, 2015).

B. Mineral

Selain karbon dan nitrogen, sel – sel hidup memerlukan sejumlah mineral – mineral lainnya untuk pertumbuhannya, seperti : sulfur, fosfor – fosfat, serta activator enzim (Mg, Fe, K, Ca) (Dewantari et al., 2016).

C. Sumber Nitrogen

Banyak isi sel, terutama protein, mengandung nitrogen. Pada mikroba, nitrogen mencapai 10% berat kering mikroba. Nitrogen yang dipakai oleh mikroba, diambil dalam bentuk : NO_3 , NO_2 , NH_3 , N_2 , dan R-NH_2 (R-radikal organik). Kebanyakan mikroorganisme dapat menggunakan NH_3 sebagai satu-satunya sumber nitrogen (Subagiyo dkk., 2015).

D. Oksigen

Berdasarkan keperluan akan oksigen, bakteri dibagi dalam lima golongan :

1. Anaerob Obligat : Hidup tanpa O_2 , karena O_2 bersifat toksik terhadap golongan ini.

2. Anaerob Aerotoleran : Tidak mati dengan adanya O_2
3. Anaerob Fakultatif : Mampu tumbuh baik dalam suasana dengan atau tanpa O_2
4. Aerob Obligat : Tumbuh subur bila ada O_2 dalam jumlah besar
5. Mikroaerofilik : Hanya tumbuh baik dalam tekanan O_2 yang rendah (Kurniawan dan Sahli, 2017).

D. Faktor pertumbuhan

Banyak mikroba tidak dapat tumbuh kecuali diberikan faktor-faktor pertumbuhan. Substansi ini dimasukkan dalam bentuk ekstrak ragi, darah, vitamin B kompleks, asam amino, purin dan pirimidin. Vitamin B kompleks terutama berperan sebagai katalisator pada reaksi-reaksi di dalam sel (Suharto dan Chatim, 2015).

E. Temperatur (Suhu)

Tiap-tiap mikroba mempunyai temperature optimum yaitu dimana mikroba tersebut tumbuh sebaik-baiknya, dan batas-batas temperatur di mana pertumbuhan dapat terjadi. Pembelahan sel terutama sangat peka terhadap pengaruh merusak dari temperature tinggi. Bentuk-bentuk besar dan ganjil sering dijumpai pada biakan-biakan pada suhu yang lebih tinggi daripada suhu optimum. Berdasarkan batas-batas suhu pertumbuhan, mikroba dibagi atas golongan-golongan:

1. Psikofilik : -5 sampai 30°C dengan optimum 10 – 20 °C
2. Mesofilik : 10 - 45 °C dengan optimum 20 – 40 °C
3. Termofilik : 25 - 80 °C dengan optimum 50 - 60 °C

Bakteri yang sering ditemukan terkait infeksi adalah golongan mesofilik, karena dapat tumbuh pada suhu sedang. Bakteri mesofilik ini mendiami hewan, tanaman serta air pada iklim sedang, subtropik serta tropis. Kebanyakan bakteri patogen pada manusia memiliki suhu yang optimal yaitu 30°C - 40°C, sedangkan suhu tubuh manusia adalah 37°C. (Asrianto, 2021).

F. pH

pH juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Kebanyakan mikroorganisme yang patogen mempunyai pH optimum 7,2–7,6. Meskipun suatu perbenihan pada permulaannya baik bagi suatu mikroorganisme, tetapi pertumbuhan selanjutnya juga akan terbatas karena produk metabolisme mikroorganisme itu sendiri. Hal ini terutama dijumpai pada mikroorganisme yang bersifat fermentatif yang menghasilkan sejumlah besar asam – asam organik yang bersifat menghambat (Suharto dan Chatim, 2015).

Mikroba umumnya menyukai pH netral (pH 7). Beberapa bakteri dapat hidup pada pH tinggi (medium alkalin). Contohnya adalah bakteri nitrat, rhizobia, actinomycetes, dan bakteri pengguna urea. Hanya beberapa bakteri yang bersifat toleran terhadap kemasaman, misalnya *Lactobacilli*, *Acetobacter*, dan *Sarcina ventriculi*. Bakteri yang bersifat asidofil misalnya *Thiobacillus*. Jamur umumnya dapat hidup pada kisaran pH rendah. Apabila mikroba ditanam pada media dengan pH 5 maka pertumbuhan didominasi oleh jamur, tetapi apabila pH media 8 maka pertumbuhan didominasi oleh

bakteri. Berdasarkan pH-nya mikroba dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu:

1. mikroba asidofil, adalah kelompok mikroba yang dapat hidup pada pH 2,0-5,0
2. mikroba mesofil (neutrofil), adalah kelompok mikroba yang dapat hidup pada pH 5,5- 8,0, dan
3. mikroba alkalifil, adalah kelompok mikroba yang dapat hidup pada pH 8,4-9,5. (Suryani dan Taupiqurrahman, 2021)

G. Kekuatan ion dan tekanan osmotik

Tekanan osmosis sebenarnya sangat erat hubungannya dengan kandungan air. Apabila mikroba diletakkan pada larutan hipertonis, maka selnya akan mengalami plasmolisis, yaitu terkelupasnya membran sitoplasma dari dinding sel akibat mengkerutnya sitoplasma. Apabila diletakkan pada larutan hipotonis, maka sel mikroba akan mengalami plasmolisis, yaitu pecahnya sel karena cairan masuk ke dalam sel, sel membengkak dan akhirnya pecah. Berdasarkan tekanan osmosis yang diperlukan dapat dikelompokkan menjadi :

1. mikroba osmofil, adalah mikroba yang dapat tumbuh pada kadar gula tinggi,
2. mikroba halofil, adalah mikroba yang dapat tumbuh pada kadar garam halogen yang tinggi,

3. mikroba halodurik, adalah kelompok mikroba yang dapat tahan (tidak mati) tetapi tidak dapat tumbuh pada kadar garam tinggi, kadar garamnya dapat mencapai 30% (Amalia dkk., 2016).

2. 1.4 Jenis – Jenis Bakteri Udara

***Streptococcus pneumoniae* (Pneumokokus)**

Diplokokus positif gram yang berbentuk lanset ini ditemukan dalam saliva manusia oleh Stern-berg dan Pasteur pada tahun 1881 di tempat yang terpisah. Lalu pada tahun 1886 diketahui bahwa bakteri ini dapat menyebabkan pneumonia lobaris, oleh Frunkel dan Weichselbaum di tempat yang terpisah pula. Bakteri ini biasa hidup normal dalam traktus respiratorius bagian atas dan dapat menyebabkan penyakit pneumonia, sinusitis, otitis, meningitis, dan proses infeksi lainnya (Purba dkk., 2021).

Secara mikroskopis nampak sebagai kokus berbentuk lanset, biasanya berpasangan dan berselubung. Pneumokokus tipe III berbentuk bulat, baik yang berasal dari eksudat maupun dari perbenihan. Bakteri ini adalah gram positif dan pada perbenihan tua dapat nampak sebagai negatif gram, tidak membentuk spora, tidak bergerak (berflagel). Selubung terutama dibuat oleh jenis yang virulen. Bakteri Pneumokokus ini dapat bertahan selama beberapa bulan dalam sputum yang kering yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Dalam perbenihan biasa mati setelah beberapa hari, tetapi dapat dipertahankan dan tetap virulen bebrulan – bulan bahkan sampai bertahun–tahun bila disimpan dalam

keadaan liofil. Bakteri ini mati setelah 10 menit dalam suhu 52°C, 1 jam oleh sinar matahari langsung, dan 1,5 jam oleh sinar matahari yang difus. Bakteri ini dapat dihambat oleh sulfadiazine, tetapi sering juga resistensi sesudah beberapa hari. Bakteri ini sangat sensitif terhadap penisilin. (Warsa, 2015).

Haemophilus

Anggota genus – genus ini bersifat parasit sejati. Beberapa spesies bersifat patogen. Bakteri dari genus ini berbentuk batang kecil gram negatif, tidak dapat bergerak, dan untuk pertumbuhannya memerlukan faktor-faktor pertumbuhan yang terdapat dalam darah (haemo = darah, philos = mencintai atau menyukai). Beberapa spesies memerlukan faktor X, suatu derivat hemoglobin yang termostabil. Lainnya memerlukan NAD (nicotinamide adenine dinucleotide) yang juga dikenal sebagai koenzim I atau faktor V yang termolabil. *Haemophilus Influenzae* memerlukan kedua faktor tersebut untuk pertumbuhannya (Phusponegoro, 2014).

Haemophilus pada umumnya peka terhadap pendinginan dan pengeringan. *H. influenzae* sangat peka terhadap kebanyakan desinfektan. Pada suhu 55°C akan mati dalam waktu 30 menit. Dan merupakan penghuni komesal saluran napas bagian atas manusia. Diperkirakan bahwa dalam 30% secret orofaring dan hidungnya anak sehat mengandung *H. influenzae*, dan pada orang dewasa diperkirakan relatif lebih tinggi. Infeksi oleh *H. influenzae* terjadi setelah menghirup droplet yang berasal dari

penderita baru sembuh atau *carrier*. Manusia merupakan satu-satunya reservoir bagi bakteri ini. Bakteri ini ditemukan di dalam sputum atau cairan telinga karena adanya invasi bakteri tersebut di dalam jaringan. *H. influenzae* menyebabkan sejumlah infeksi pada saluran pernapasan bagian atas seperti faringitis, otitis media dan sinusitis yang terutama penting pada penyakit kronik (Karsinah dkk., 2015).

Bordetella pertussis

Bordetella pertussis merupakan bakteri gram negatif berbentuk kokbasilus. Bakteri ini menghasilkan toksin yang merusak epitel saluran pernafasan atas. Pertussis (batuk rejan) merupakan penyakit akibat bakteri ini, disebut juga whooping cough, violent cough, tussis quinta, dan batuk seratus hari di Cina (Asyabah dkk., 2018).

Penyakit pertussis atau batuk rejan tersebar di seluruh dunia dan mudah sekali menular. Manusia merupakan satu-satunya sumber *B.pertusis*, dan penyebarannya hamper selalu disebabkan oleh orang-orang dengan infeksi aktif. Droplet yang terinfeksi bakteri ini akan berkembang biak di dalam saluran pernapasan. Penyakit ini terbagi dalam tiga stadium. Stadium prodromal (katarak) berlangsung selama 1-2 minggu. Selama stadium ini penderita hanya menunjukkan gejala-gejala infeksi saluran pernapasan bagian atas yang ringan seperti bersin, keluarnya cairan dari hidung, batuk, kadang-kadang konjungtivitis. Stadium kedua biasanya berlangsung selama 1-6 minggu dan peningkatan batuk *paroxysmal*.

Stadium ketiga berupa stadium konvalesen. Beratnya penyakit bervariasi (Karsinah dkk., 2015).

Mycobacterium tuberculosis

Bakteri ini berbentuk batang yang sulit diwarnai, tetapi sekali berhasil diwarnai, sulit dihapus dengan zat asam. Oleh karena itu disebut bakteri batang tahan asam (BTA). Pertumbuhan bakteri ini secara aerob obligat. Energi didapat dari oksidasi senyawa karbon yang sederhana. Suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri ini adalah 37°C. Koloni cembung, kering, kuning dan gading (Utji dan Harun, 2015).

Daya tahan bakteri ini lebih besar dibandingkan bakteri lainnya karena sifat hidrofobik permukaan sel. Hijau malakhit dapat membunuh *Mycobacterium tuberculosis* demikian juga asam dan alkali. Dengan fenol 5% diperlukan waktu 24 jam untuk membunuh *Mycobacterium tuberculosis*. Pada sputum kering yang melekat pada debu dapat hidup 8-10 hari. Penyakit timbul setelah bakteri menetap dan berkembang biak dalam paru-paru atau kelenjar getah bening regional. Pada hasil kultur positif, langsung dapat diperkirakan ada tidaknya pigmen dan sebagainya. Bakteri ini setelah 2-3 minggu dengan koloni yang timbul dari permukaan berwarna kuning susu atau cream (Ramadhan dkk., 2017).

Corynebacterium diphtheriae

Difteria berupa infeksi akut terutama pada saluran napas bagian atas akibat bakteri ini yang tergolong toksikogenik. Penyakit difteria

menyerang anak-anak berusia kurang dari 15 tahun yang tidak diimunisasi, terutama antara usia 1-9 tahun, tetapi mungkin pula terdapat pada orang-orang dewasa yang sudah divaksinasi atau pada bayi-bayi baru lahir. Pada saluran pernafasan, lesi primer umum dijumpai dalam nasofaring dimana tampak terbentuknya pseudomembran berwarna keabu-abuan. Bakteri difteri berbentuk batang ramping dengan ukuran $1,5-5\mu\text{m} \times 0,5-1\mu\text{m}$ dan biasanya salah satu ujungnya mengembung sehingga berbentuk gada, tidak berspora, positif gram dan tidak tahan asam (Rahim dkk., 2015).

Jalan masuk *C.diphtheriae* yang paling umum adalah saluran napas bagian atas, dimana organisme berkembang biak pada lapisan superfisial pada selaput lendir. Eksotoksinya terurai sehingga menyebabkan nekrosis pada jaringan sekitarnya. Luka difteria juga terjadi pada bagian depan lubang hidung, bagian dalam hidung, mulut, mata, telinga tengah, dan pada kasus yang jarang yaitu pada vagina. Endokarditis yang disebabkan oleh bakteri ini yang toksik, dan juga ada yang nontoksik. (Purba dkk., 2021).

2. 1. 5 Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial atau healthcare-associated infections (HAIs) merupakan infeksi yang terjadi di rumah sakit atau fasilitas pelayanan kesehatan setelah dirawat 2 x 24 jam dimana sebelum dirawat, pasien tidak mengalami gejala tersebut dan sudah mempengaruhi kesehatan ratusan juta pasien di seluruh dunia setiap tahun (Purwaningsih dkk., 2019).

Terjadinya infeksi nosokomial adalah karena beberapa faktor seperti :

1. Agen penyakit

Bermacam jenis agen penyakit. Dan macam-macam agen penyakit ini dapat ditentukan pula oleh patogenitasnya, virulensinya, dan daya invasinya serta dosis infeksi (Nurseha, 2013).

2. Sumber

Misalnya seperti bakteri, reservoirnya dalam manusia. Apabila reservoirnya manusia, maka dapat berasal dari traktus respiratorius, traktus digestivus, traktus urogenital, kulit, dan darah (Sinulingga dan Malinti, 2021).

3. Lingkungan

Keadaan lingkungan sangat mempengaruhi seperti kelembaban udara, suhu, dan pergerakan udara atau tekanan udara (Suharto dan Utji, 2015).

4. Penularan

Penularan merupakan perjalanan mikroba patogen dari sumber ke hospes (Tombakan dkk., 2016).

5. Hospes

Pada hospes tergantung pula pada imunitas alamiah atau buatan yang aktif maupun pasif. Dalam infeksi nosokomial ada yang

dapat dicegah dan ada yang tidak dapat dicegah (Purwaningsih dkk., 2019).

2.1.6 Puskesmas

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah salah satu sarana pelayanan kesehatan masyarakat yang amat penting di Indonesia. Puskesmas adalah unit pelaksana teknis dinas kabupaten/kota yang bertanggungjawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja (Kemenkes RI, 2011). Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif di wilayah kerjanya (Kemenkes RI, 2019).

2.1.7 Laboratorium Puskesmas

Laboratorium kesehatan di puskesmas merupakan salah satu bagian pelayanan utama yang menunjang kegiatan pelayanan kesehatan di setiap puskesmas. Peranan Laboratorium di Puskesmas saat ini menjadi bagian yang cukup diperhitungkan, karena dibutuhkan untuk menegakkan suatu diagnosa penyakit. Dan berdasar pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 37 Tahun 2012, Laboratorium Puskesmas adalah sarana pelayanan kesehatan di Puskesmas yang melaksanakan pengukuran, penetapan, dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia untuk penentuan jenis

penyakit, kondisi kesehatan, atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan masyarakat (Puskesmas Gajahan, 2022).

2.1.8 Unit Gawat Darurat Puskesmas

Gawat darurat adalah keadaan klinis yang membutuhkan tindakan medis yang membutuhkan tindakan medis segera untuk penyelamatan nyawa dan pencegahan kecacatan. Pasien gawat darurat yang selanjutnya disebut pasien adalah orang yang berada dalam ancaman kematian dan kecacatan yang memerlukan tindakan medis segera. Jadi, pelayanan kegawatdaruratan adalah tindakan medis yang dibutuhkan oleh pasien gawat darurat dalam waktu segera untuk menyelamatkan nyawa dan pencegahan kecacatan (KEMENKES RI, 2018).

2.1.9 Pemeriksaan Bakteri Udara

Mikroba di udara bersifat sementara dan beragam, karena bukan merupakan suatu medium tempat mikroorganisme tumbuh tetapi merupakan pembawa bahan partikulat yang bermuatan mikroba. Mikroorganisme udara tersebut dapat diuji secara kuantitatif menggunakan agar cawan yang dibiarkan terbuka selama beberapa waktu di dalam ruangan tersebut atau dikenal dengan nama metode cawan terbuka. Semakin banyak bakteri, maka bakteri yang menetap pada cawan semakin banyak. Kemudian cawan tersebut diinkubasi selama 48 jam. Kelompok mikroba yang paling banyak terdapat di udara bebas adalah bakteri, jamur (termasuk di dalamnya ragi) dan juga mikroalga. Kehadiran jasad hidup tersebut di udara, ada yang dalam bentuk vegetatif

(tubuh jasad) ataupun dalam bentuk generatif (umumnya spora).Kelompok mikroba yang paling banyak ditemukan sebagai jasad hidup yang tidak diharapkan kehadirannya melalui udara, umumnya disebut jasad kontaminan (hal ini mengingat apabila suatu benda/substrat yang ditumbuhinya dinyatakan sebagai substrat yang terkontaminasi) (Wati, 2018).

Tabel 2.1
Syarat bakteriologis udara dalam ruang (indoor)

No	Jenis parameter	Satuan	Kadar maksimal
1	Bakteri	CFU/ m³	<700 CFU/ m³
2	Mikroba lainnya	CFU/ m ³	0 CFU/ m ³

Sumber : PERMENKES RI Nomor 1077/PER/V/2011

2.1.10 Media PCA

Media adalah suatu bahan campuran yang terdiri dari bahan bakar organik (terdiri dari makanan) dan anorganik. Media identifikasi adalah suatu pembenihan yang digunakan untuk identifikasi suatu mikroorganisme. Media berisi bahan – bahan yang berdasarkan fungsinya antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1
Kandungan Media

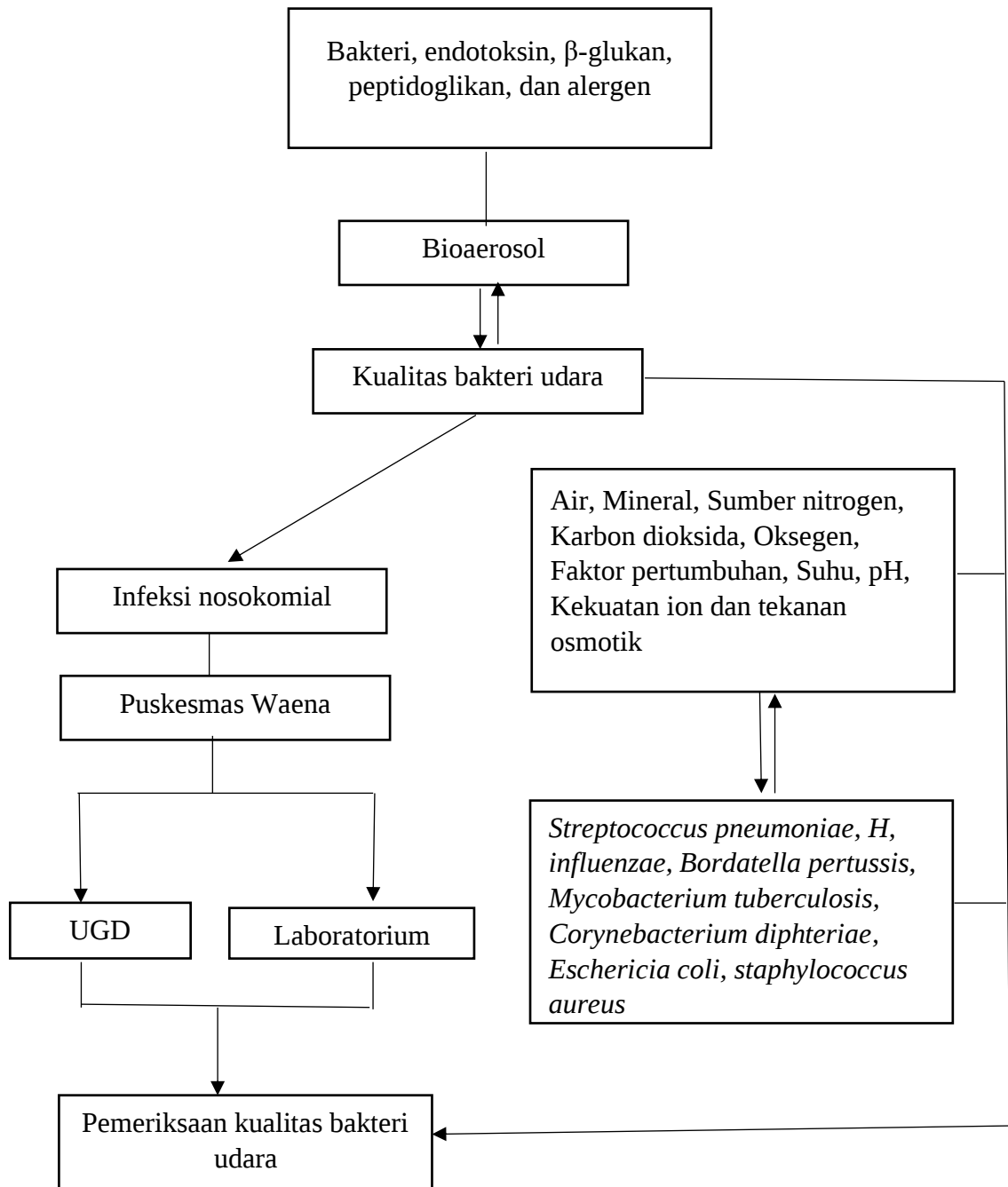
Bahan	Fungsi
Protein/peptida/asam amino	Nutrisi
KH (glukosa)	Energi
Natrium,kalium,kalsium,magnesium,besi	Logam dan mineral
Fosfat,sitrat,asetat	Buffer
BTB	Indikator
Antibiotika	Bahan selektif
Agar	Agar

Sumber : Kurniawan FB, Sahli IT,2020

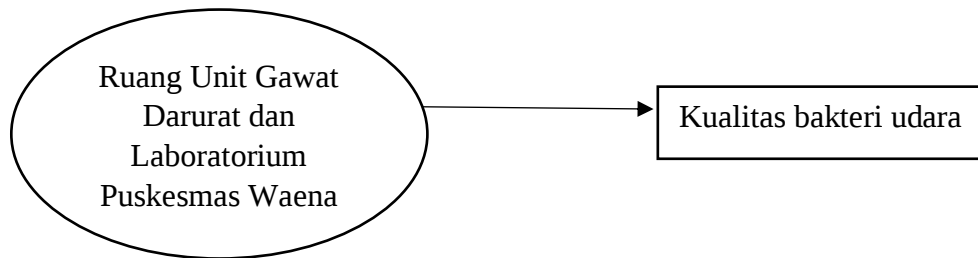
Klasifikasi media pembenihan berdasarkan bentuk (wujud), dibagi menjadi 3 yaitu : Media cair (liquid), Media padat (solid), media setengah padat (semi solid). Sedangkan menurut fungsinya terbagi menjadi 4 yaitu: Media transport, media pemupuk, media diferensial, media selektif (Kurniawan dan Sahli, 2020).

Media Plate Count Agar (PCA) merupakan media padat, yaitu media yang mengandung agar sehingga setelah dingin media tersebut akan menjadi padat. Media PCA terdiri dari casein enzymic hydrolysate, yeast extract, dextrose, agar. Media PCA dilarutkan dengan aqua destilata dengan membentuk suspensi 22,5 g/L kemudian disterilisasi pada autoklaf 15 menit pada suhu 121°C. Media PCA biasanya dibuat dan disterilisasi dalam jumlah yang banyak sesuai dengan kebutuhan. Sisa media yang belum digunakan disimpan di lemari pendingin pada suhu 10°C. Jika dipakai lagi media dapat dipanaskan pada hot plate (Wati, 2018).

2.2 Kerangka Teori



2.3 Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Variabel bebas

 : Variabel terikat

2.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1	Kualitas bakteri udara di Unit Gawat Darurat	Jumlah koloni yang diperoleh melalui pemeriksaan kualitas bakteri udara	Dengan metode cawan terbuka	Coloni counter	Memenuhi syarat <700 CFU/m ³ . Tidak memenuhi syarat >700 CFU/m ³	Nominal
2	Kualitas bakteri udara di Laboratorium	Jumlah koloni yang diperoleh melalui pemeriksaan kualitas bakteri udara	Dengan metode cawan terbuka	Coloni counter	Memenuhi syarat <700 CFU/m ³ . Tidak memenuhi syarat >700 CFU/m ³	Nominal
3	Kualitas bakteri udara di Unit gawat Darurat dan Laboratorium	Perbandingan jumlah koloni bakteri udara yang diperoleh melalui pemeriksaan kualitas bakteri udara pada ruangan UGD dan Laboratorium	Menganalisis menggunakan Uji T	Menggunakan rumus Uji T	Jika nilai signifikansi uji T $>0,05$ maka tidak ada pengaruh apapun terhadap perbandingan kedua variable. Jika nilai signifikansi uji T $<0,05$ maka terdapat pengaruh perbandingan antar variabel	Rasio

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian deskriptif, yaitu menggambarkan kualitas udara pada Unit Gawat Darurat (UGD) dan Laboratorium Puskesmas Waena.

3.2 Tempat dan waktu penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Tempat pengambilan sampel dan penelitian adalah pada Unit Gawat Darurat dan Laboratorium Puskesmas Waena. Dan tempat pembuatan media dan perhitungan koloni bakteri di Laboratorium terpadu Poltekkes Kemenkes Jayapura.

3.2.2 Waktu penelitian

Pembuatan media dilakukan pada tanggal 9 Desember 2022. Dan pengambilan sampel serta perhitungan dilakukan pada tanggal 12- 17 Desember 2022.

3.3 Populasi dan sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam pemeriksaan ini adalah seluruh titik ruangan pada Puskesmas Waena.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini ditetapkan dengan cara sistematis, yaitu peneliti meletakkan di 5 titik pada masing – masing ruangan dalam sehari yang dianggap oleh peneliti telah mewakili keseluruhan populasi yang menyatakan kualitas bakteri udara dalam ruangan.

3.4 Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah Non – probability sampling (non – random sampel), yaitu Purposive sampling dengan kriteria inklusi dimana peneliti telah mempertimbangkan pemilihan pengambilan sampel pada 5 titik di UGD dan 5 titik di Laboratorium untuk diteliti pada pagi hari selama 6 hari kerja. Hal ini didasarkan karena sampel yang dibutuhkan untuk jalannya penelitian.

3.5 Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah cawan petri, erlenmeyer, timbangan, spatula, kertas saring, gelas ukur 100 ml, hot plate, batang pengaduk, autoklaf, incubator, serta alat tulis untuk pengamatan saat penelitian.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain Media Plant Count Agar, dan aquadest pH netral.

3.6 Prosedur Kerja

3.6.1 Pembuatan Media

Pembuatan Media PCA antara lain dengan menimbang terlebih dahulu PCA pada timbangan. Media yang dibutuhkan adalah dengan menggunakan formulasi medium PCA menurut produk yaitu 17,5 gram/1000 ml. Jadi ditimbang 27 gram serbuk media PCA ke timbangan. Kemudian, dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan tambahkan 1000 ml aquadest dan panaskan di atas hot plate sambil di aduk. Setelah media sudah mendidih dan larut sempurna, diangkat dan disterilkan di dalam autoklaf agar media tetap steril. Lalu, media dituangkan kurang lebih 20 ml pada tiap – tiap cawan petri. Cawan petri yang telah terisi tersebut diberi label, masing – masing ruangan memiliki label yang berbeda. Pada laboratorium akan diberi label L1 – L5 dan dengan diikuti dengan hari pengambilan, begitupun dengan ruangan UGD akan diberi label U1 – U5 diikuti hari pengambilan.

3.6.2 Pengambilan Sampel

Cawan petri yang berisi media PCA tersebut masing – masing sebanyak 5 diletakkan di ruangan laboratorium, dan UGD. Dibuka selama 30 menit dan ditutup. Selanjutnya dilakukan hal yang sama pada hari – hari berikutnya yaitu selama 6 hari kerja Puskesmas Waena.

3.6.3 Penanaman dan pembiakan

Media PCA yang berisi sampel penelitian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh dihitung jumlahnya.

3.6.4 Perhitungan jumlah koloni bakteri

Koloni yang tumbuh setelah diinkubasikan selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C dihitung pada media menggunakan alat coloni counter, dengan satuan CFU/m³. koloni mikroorganisme yang tumbuh setelah diinkubasikan dihitung dengan persyaratan :

1. Koloni besar, kecil, menjalar dihitung 1 koloni karena berasal dari satu bakteri.
2. Perhitungan dapat dilakukan secara manual dengan memberi tanda titik pada koloni yang sudah dihitung.

Rumus perhitungan kualitas bakteri udara :

Jumlah mikroba :

$$\text{CFU/m}^3 = \frac{a \cdot 10.000}{p \cdot t \cdot 0,2}$$

Sumber : (Asrianto, 2021)

Keterangan :

a = Jumlah koloni bakteri di cawan petri

p = Luas permukaan cawan petri

t = Waktu peletakkan cawan petri (menit)

Standart minimum = <700 CFU/m³.

3.7 Analisis Data

3.7.1 Jenis data

3.7.1.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung, seperti hasil penelitian.

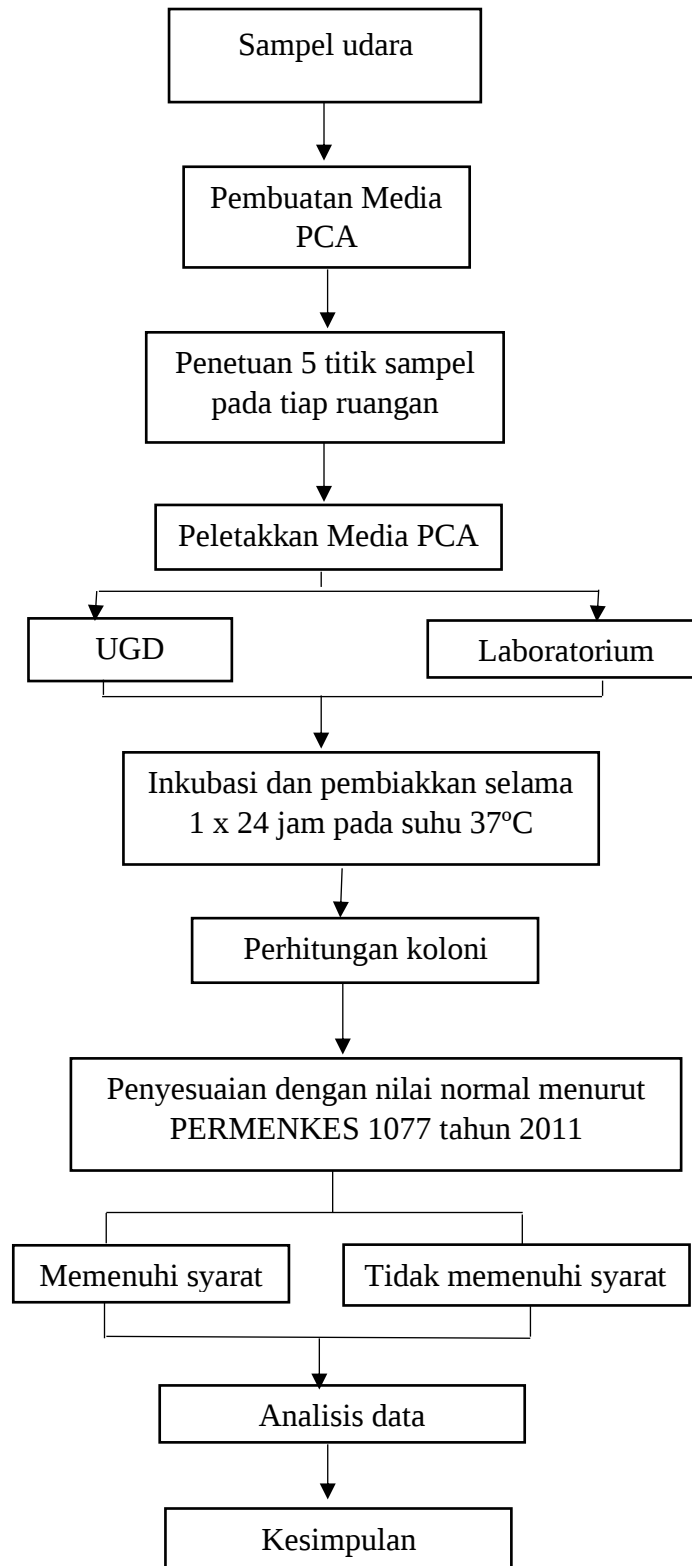
3.7.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari berbagai literatur yaitu, jurnal, buku – buku, dan artikel yang dapat dipertanggungjawabkan keilmuannya.

3.7.2 Analisa data

Analisa data yang akan dilakukan dengan mencocokkan antara jumlah koloni mikroorganisme di UGD dan Laboratorium Puskesmas Waena dengan syarat standar, yaitu sesuai PERMENKES nomor 1077 tahun 2011. Yang selanjutnya akan dianalisis datanya menggunakan Uji Parametrik, yaitu T test.

3.8 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran umum tempat penelitian

Puskesmas Waena adalah Faskes tingkat pertama BPJS Kesehatan di Kota Jayapura yang terletak di Jalan Dofonsoro Perumnas I Waena, Heram, Kota Jayapura, Papua. Puskesmas Waena memulai jam operasional dari 08.00 WIT hingga pukul 14.00 WIT.

Puskesmas Waena pertama kali didirikan pada tahun 1988 dengan nama Puskesmas Pembantu Perumnas 1, berada di bawah wilayah kerja Puskesmas Sentani Kabupaten Jayapura. Pada tahun 1990 Puskesmas Pembantu Perumnas 1 berubah status menjadi Puskesmas Waena. Pada tahun 1995 terjadi pemisahan antara Kabupaten Jayapura dan Kota Jayapura, maka Puskesmas Waena berada di Wilayah Kota Jayapura Distrik Heram Kelurahan Waena, hingga saat ini.

Keadaan geografis Puskesmas Waena bentuk dataran rendah berbukit- bukit dan gunung. Luas 41,6 km² yang terdiri : Darat: 36,5 km² (87,7%), Danau: 5,1 km², Ketinggian: 75-100 m diatas permukaan laut, Curah hujan: tinggi sepanjang tahun. Wilayah kerja Puskesmas Waena terletak diwilayah distrik Heram yaitu Kelurahan Waena, wilayah kerjanya yaitu: Kelurahan Waena, Kelurahan Yabansai, Kampung Waena. Batas-batas wilayah Puskesmas Waena sebelah utara berbatasan dengan Desa Nolokla, sebelah selatan berbatasan dengan Kampung Yoka, sebelah barat

berbatasan dengan Distrik Sentani Timur Kabupaten Jayapura, sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Hedam Distrik Heram.

4.2 Hasil penelitian

4.2.1. Hasil Perhitungan

Jumlah bakteri udara pada ruangan UGD dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1
Jumlah bakteri udara pada ruangan UGD

Hari	UGD		Ket.Standar ($<700 \text{ CFU/m}^3$)
	Jumlah Koloni	CFU/m^3	
Senin, 12 Desember 2022	16	417	MS
Selasa, 13 Desember 2022	33	859	TMS
Rabu, 14 Desember 2022	17	442	MS
Kamis, 15 Desember 2022	68	1.771	TMS
Jumat, 16 Desember 2022	40	1.042	TMS
Sabtu, 17 Desember 2022	51	1.328	TMS

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa dilakukan perhitungan bakteri udara selama enam hari pada ruangan UGD, dengan menghitung terlebih dahulu jumlah koloni yang didapat pada masing – masing hari. Dari data tabel tersebut diketahui bahwa kualitas bakteri udara yang memenuhi syarat bakteri udara dalam ruang ($<700 \text{ CFU/m}^3$) adalah pada hari Senin dan Rabu. Sedangkan

pada hari Selasa, Kamis, Jumat dan Sabtu tidak memenuhi syarat kualitas bakteri udara dalam ruangan karena melebihi 700 CFU/m³.

Tabel 4. 2
Jumlah bakteri udara pada ruangan Laboratorium

Hari	Laboratorium		Ket.Standar (<700 CFU/m ³)
	Jumlah Koloni	CFU/m ³	
Senin, 12 Desember 2022	22	573	MS
Selasa, 13 Desember 2022	38	989	TMS
Rabu, 14 Desember 2022	17	443	MS
Kamis, 15 Desember 2022	34	885	TMS
Jumat, 16 Desember 2022	53	1.380	TMS
Sabtu, 17 Desember 2022	59	1.536	TMS

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa dilakukan perhitungan bakteri udara selama enam hari pada ruangan laboratorium, dengan menghitung terlebih dahulu jumlah koloni yang didapat dari masing – masing hari. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa kualitas bakteri udara yang memenuhi syarat kualitas bakteri udara dalam ruang (<700 CFU/m³) adalah pada hari Senin dan Rabu. Sedangkan pada hari Selasa, Kamis, Jumat dan Sabtu tidak memenuhi syarat kualitas bakteri udara dalam ruangan karena melebihi 700 CFU/m³.

4.2.2 Analisis statistik

Untuk menentukan uji beda jumlah bakteri udara di UGD dan laboratorium, menggunakan uji parametrik (Uji T). Uji T dapat dilakukan dengan dasar data terdistribusi normal serta homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4.

Tabel 4.3
Hasil uji normalitas data metode Shapiro-wilk

	Statistik	df	Sig.
UGD	0,940	6	0,661
Laboratorium	0,946	6	0,705

Pada tabel 4.3 didapatkan nilai signifikansi untuk ruangan UGD sebesar 0,661 dan untuk laboratorium sebesar 0,705. Uji normalitas yang dasar keputusan data tersebut normal adalah bila data yang diperoleh signifikasinya $\geq 0,05$, sehingga dapat diketahui bahwa data yang diperoleh dari ruang UGD dan laboratorium terdistribusi normal.

Tabel 4.4
Hasil uji homogenitas metode Levene

		Levene statistic	df1	df2	Sig.
Hasil bakteri udara	Based on Mean	0,221	1	10	0,649
	Based in Median	0,218	1	10	0,649
	Based on Median and with adjusted df	0,218	1	9,634	0,651
	Based on trimmed mean	0,220	1	10	0,649

Pada tabel 4.4 didapatkan nilai signifikasi data $\geq 0,05$, yaitu 0,649. Dengan dasar pengambilan keputusan bahwa data disebut homogen adalah $\geq 0,05$, sehingga dapat diketahui bahwa data hasil bakteri udara homogen. Dengan demikian dapat dilanjutkan pada Uji T, karena data terdistribusi normal dan homogen.

Tabel 4.5
Hasil uji T bakteri udara di UGD dan Laboratorium

		t-test for Equality of means		
		df	Sig. (2-tailed)	Mean difference
Hasil bakteri udara	Equal variances assumed	10	0,976	0,33333
	Equal variances not assumed	9,6560	0,976	0,33333

Pada tabel 4.5 didapatkan nilai signifikasi data $\geq 0,05$, yaitu 0,976. Dengan dasar pengambilan keputusan jika nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan diantara ruangan

UGD dan laboratorium. Sedangkan, jika nilai sig. (2-tailed) $\geq 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara ruangan UGD dan laboratorium. Dengan demikian dapat diputuskan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kualitas bakteri udara pada ruangan UGD dan Laboratorium.

4.3 Pembahasan

4.3.1. Kualitas bakteri udara dalam ruangan UGD dan Labotratorium

Bakteri udara merupakan bakteri yang terbawa dan tersebar oleh udara. Kualitas bakteri udara yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan infeksi nosokomial. Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang didapat dari fasilitas kesehatan setelah mengalami perawatan.

Terdapat beberapa yang mempengaruhi kualitas bakteri udara antara lain suhu, kelembaban, air hujan, kunjungan serta proses desinfeksi ruangan. Ukuran bakteri yang sangat kecil memungkinkan untuk menetap di ruangan, dan mengendap di ruangan dalam jangka waktu yang lama. Kelembaban ruangan dibawah optimum dikarenakan curah hujan yang tinggi. Semakin lembab maka semakin banyak kandungan bakteri udara karena partikel air dapat memindahkan sel-sel yang berada di permukaan. Selain itu kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan membran mukosa hidung menjadi kurang efektif dalam menghadang mikroorganisme.

Laju pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi juga oleh suhu. Dimana suhu yang meningkat dapat menghambat ataupun mendorong pertumbuhan dan keaktifan bakteri. Air hujan pun menjadi faktor yang berperan sehingga membuat nilai kualitas bakteri udara yang tinggi, dikarenakan Sebagian besar bakteri ditemukan dalam air hujan yang berasal dari komponen aerosol dan fase gas. Air hujan tersebut pun terbawa oleh tiap orang yang masuk kedalam ruangan maupun menempel pada benda-benda yang terdapat dalam ruangan.

Ruangan UGD merupakan salah satu ruangan yang dipilih untuk mengetahui kualitas bakteri udara. Pada penelitian yang dilakukan didapatkan koloni yang tumbuh dalam masing – masing kelima cawan petri setelah 1 x 24 jam pada suhu 37°C, dihitung dengan menggunakan coloni counter dengan satuan CFU/m³.

Berdasarkan pengamatan pada tabel 4.1 menunjukkan, bahwa kualitas bakteri udara yang memenuhi syarat terdapat pada hari Senin dan Rabu. Sedangkan, pada hari Selasa, Kamis, Jumat serta Sabtu tidak memenuhi syarat dengan nilai tertinggi pada hari kamis sebesar 1.771 CFU/m³.

Ruangan laboratorium juga merupakan salah satu ruangan yang dipilih untuk mengetahui kualitas bakteriologis udara. Pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa bakteriologis udara yang memenuhi syarat di ruangan laboratorium pada hari Senin dan Rabu. Sedangkan, yang

tidak memenuhi syarat adalah pada hari lainnya yaitu Selasa, Kamis, Jumat dan Sabtu. Sabtu merupakan hari terbanyak dengan indeks bakteri udara sebesar 1.536 CFU/m³.

Pada saat penelitian dilakukan selama 6 hari kerja tersebut terjadi hujan pada hari Selasa, Kamis, Jumat serta Sabtu. Hal inilah yang membuat kualitas bakteri udara menjadi tinggi. Hujan membuat kelembaban menjadi tinggi, Kelembaban adalah perbandingan jumlah uap air dalam udara dengan jumlah air maksimum yang dapat dikandung oleh udara. Hal ini berpengaruh sehingga pada hari selain Senin dan Rabu membuat bakteri tumbuh lebih subur. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk.,(2018) bahwa kelembaban sangat mempengaruhi kualitas bakteri udara.

Penelitian yang dilakukan oleh Kaushik et al., (2013) bahwa air hujan memuat banyak sekali bakteri udara. Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan bahwa air hujan tersebut terbawa oleh udara, sehingga membuat angka bakteriologis udara tinggi. Air hujan juga dapat terbawa oleh orang dan benda yang masuk ke ruangan tersebut.

Bakteri juga dapat tersebar di udara melalui bicara, bersin, batuk dan tertawa. Saat proses tersebut ikut keluar bersama cairan saliva dan mucus yang mengandung bakteri. Droplet tersebut dapat bertahan dalam sirkulasi udara dalam ruangan hingga sehari – hari.

Pada laboratorium di hari Sabtu, kualitas bakteri udara tidak memenuhi syarat, dikarenakan selain curah hujan yang tinggi, pada saat pengambilan sampel belum dilakukan desinfeksi sehingga ruangan tidak steril dan menyebabkan pertumbuhan bakteri semakin pesat. Sesuai dengan Dewi dkk., (2021) bahwa kualitas udara dapat tercemari melalui kontaminasi mikrobiologi, oleh karena itu diperlukan desinfeksi yang tepat.

Secara langsung setelah melihat dari nilai bakteriologis udara pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 memang terdapat perbedaan. Namun, setelah dilakukan Uji T tidak terdapat perbedaan. Dikarenakan signifikansi data yang didapat $\geq 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa ruangan UGD dan laboratorium walaupun merupakan ruangan yang memiliki perbedaan fungsi, tetap saja menghasilkan kualitas bakteri udara yang tidak berbeda.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kualitas bakteri udara pada ruangan UGD di Puskesmas Waena berdasarkan PERMENKES nomor 1077 tahun 2011 ($<700 \text{ CFU/m}^3$), yang memenuhi syarat adalah hari Senin dan Rabu yaitu sebesar 417 CFU/m^3 dan 442 CFU/m^3 . Hari yang tidak memenuhi syarat adalah hari Selasa, Jumat, Sabtu yaitu sebesar 859 CFU/m^3 , 1.042 CFU/m^3 , 1.328 CFU/m^3 . Dan hari tertinggi yang tidak memenuhi syarat adalah hari Kamis yaitu sebesar 1.771 CFU/m^3 .
2. Kualitas bakteri udara pada ruangan Laboratorium di Puskesmas Waena berdasarkan PERMENKES nomor 1077 tahun 2011 ($<700 \text{ CFU/m}^3$), yang memenuhi syarat adalah hari Senin dan Rabu yaitu sebesar 573 CFU/m^3 dan 443 CFU/m^3 . Hari yang tidak memenuhi syarat adalah hari Selasa, Kamis, Jumat yaitu sebesar 989 CFU/m^3 , 885 CFU/m^3 , 1.380 CFU/m^3 . Dan hari tertinggi yang tidak memenuhi syarat adalah pada hari Sabtu yaitu sebesar 1.536 CFU/m^3 .
3. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara kualitas bakteri udara pada ruangan UGD dan Laboratorium di Puskesmas Waena.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Disarankan bagi pihak Puskesmas Waena untuk selalu memperhatikan faktor desinfeksi pada tiap ruangan, terutama pada musim hujan.
2. Disarankan bagi petugas maupun pengunjung untuk tetap selalu menggunakan masker saat berada di lingkungan Puskesmas.
3. Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk memperhatikan faktor-faktor lainnya serta jumlah pengunjung serta faktor desinfektan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Dwiyanti RD, Haitami, 2016 Daya Hambat NaCl Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Medical Laboratory Technology Journal Nomor 2 Desember 2016.
- Amiroh K, Permata OA, Rahmanti FZ, 2019. Analisis Kualitas Udara untuk Monitoring Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Number 1 September 2019.
- Anggraeni PD, Marhamah, Djayasinga R, 2021. Pengaruh pemanasan berulang terhadap kualitas media Plate Count Agar (PCA) di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Jurnal Medika Malahayati Volume 1, Nomor 2 Desember 2021.
- Arivo D, Annissatusholeha N, 2017. Pengaruh Tekanan Osmotik, pH, dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Nomor 3 Juli 2017.
- Ashuro 2, Diriba K, Tesfu M, Kasso A, Washo GH, Areba AS, 2022 Assessment of Microbiological Quality of Indoor Air at Different Hospital Sites of Dilla University: A Cross-Sectional Study. Environmental Health Insights Number 1. January-April 2022.
- Asrianto, 2021, Mikrobiologi Edisi 1. Amerta media Banyumas.
- Asyabah Z. Waluya B, Kharis M, 2018. Pemodelan SIR untuk Penyakit Pertusis dengan Vaksinasi pada Populasi manusia konstan. *UNNES Journal of Mathematics*. Nomor 1. Mei 2018.
- Dewantari NRA, Besung INK, Sampurna IP, 2016. Pengaruh Pemberian Mineral Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli* di Dataran tinggi dan Dataran rendah. *Buletin Veteriner Udayana*.. Nomor 1. Februari 2016.
- Dewi WC, Ruharjo M, Eahyuningsih NE, 2021. Hubungan Antara Kualitas Udara Ruang dengan Gangguan Kesehatan pada Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Nomor 1. Juni 2021.
- Elsaid AM, Ahmed MS, 2021 Indoor Air Quality Strategies for Air-Conditioning and Ventilation Systems with the Spread of the Global Coronavirus (COVID-19) Epidemic. Improvements and Recommendations. *Elsevier Environmental Research*. Number 199. February-May 2021.
- Farma F. Ramadhani R, 2020. Perbedaan Jumlah Angka Kuman Udara Dalam Ruangan Berdasarkan Hari di Puskesmas Panjang. *Jurnal Human Care*. Nomor 3. Juni 2020.

- Ginting DBR, Santoso I, Trigunarso SI, 2022. Pengaruh suhu, kelembaban dan kecepatan angin terhadap jumlah angka kuman udara ruangan. *Jurnal Analis Kesehatan*. Nomor 1.
- Gobel SN, Rares FES, Homenta H, 2016. Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di Instalasi Gawat Darurat RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Nomor 2. Juli-Desember 2016.
- Himedia 2018. "Plate Count Agar (Standard Methods Agar)".
- Hiwar W, King MP, Shuweidi F, Fletcher LA, dancer SJ, Noakes CJ, 2021. What is the relationship between indoor air quality parameters and airborne microorganisms in hospital environments? A systematic review and meta-analysis. *Wiley Journal*. Number 31. April 2021.
- Iswadi, Samingan, Yulisman H. 2014 Identifikasi jenis bakteri uadra di ruangan bersistem HV AC (Heating ventilation and Air conditioning). Prosiding Seminar Nasional Biotik 2014. Nanggroe Aceh Darussalam, 2014.
- Karsinah, Lucky MH, Suharto, Mardiatuti WH 2015. Mikrobiologi Kedokteran UI Press, Jakarta Edisi Revisi.
- Kaushik R, Balasubramanian R, de la Cruz AA, 2013. Pengaruh Kualitas Udara Terhadap Komposisi Mikroba Patogen Pada Air Hujan. *Mikrobiol lingkungan appl*. Nomor 8.
- Kim KH, Kabir E. Jahan SA, 2017. Airborne bioaerosols and their impact on human health. *Journal of environmental sciences*. Number 67. May - September 2017.
- Kurniawan FB. Sahli 11, 2017. Bakteriologi Praktikum Teknologi Laboratorium Medik. EGC. Jakarta, Cetakan 2020.
- Ningsih TA, Assagaf, 2022. Kualitas udara di ruangan RSUD kabupaten Namlea Buru Provinsi Maluku. *Jurnal dan Teknologi Kesehatan Terpadu*. Nomor 2. Mei 2022.
- Nurhalkim, Manyullei S, Selomo M, 2015. Kualitas fisik udara dan kandungan mikrobiologi pada ruang tunggu di Puskesmas Mamuju. Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas. Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Nurseha D, 2013. Pengembangan Tindakan Pencegahan Infeksi Nusokomial Oleh Perawat di Rumah Sakit berbasis Health Relief Model. *Jurnal Nurse*. Nomor 1. April 2013.
- Pezhman B, Fatemeh R, Amir R, Mahboobeh R, Mohammad F. 2021. Nosocomial infections in an Iranian educational hospital an evaluation study of the

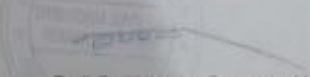
- Iranian nosocomial infection surveillance system. *BMC Infectious Disease Journal*. Number 21. April-December 2021.
- PERMENKES RI 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam ruang
- PERMENKES RI Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Laboratorium
- Purba DH, Koshargina R, Asrianto, Purba AAMV, Utami N, Ningsih WIF, Lusiana SA, Rasmaniar TR, Hapsari SW, 2021. *Kesehatan dan Gizi Untuk Anak*. Cetakan Yayasan Kita Menulis Medan.
- Purwaningsih SE, Syahwal M, Asrul M, Sahmad, 2019. Hubungan pengetahuan dan penerapan lima waktu cuci tangan pada perawat di Unit Rawat Inap BLUD RS konawe Selatan. *Jurnal Keperawatan*. Nomor 2. November 2019.
- Puskesmas Gajahan, 2018. *LABORATORIUM-Puskesmas Gajahan*. Applied by Puskesmas Gajahan Surakarta Diakses dari <http://pkm-gajahan.surakarta.go.id>. Pada tanggal 5 Oktober 2022
- Pusponegoro HD, 2014. *Haemophilus Influenzae* tipe B. Pedoman Imunisasi di Indonesia Edisi 5. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Putra I, Ikhtiar M, Emelda A, 2018. Analisis mikroorganisme udara terhadap gangguan kesehatan dalam ruangan administrasi Gedung Menara UMI Makassar. *Jurnal kesehatan*. Nomor 2. April 2018.
- Rahim, Lintong M, Suharto, Suharsono, 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. UI Press, Jakarta. Edisi Revisi.
- Ramadhan R. Fitria E. Rosdiana, 2017, Deteksi Mycobacterium tuberculosis dengan Pemeriksaan Mikroskopis dan Teknik PCR pada Penderita Tuberkulosis paru di Puskesmas Darul Imarah. *SEL Jurnal Penelitian Kesehatan*. Nomor 2 November 2017.
- Rahmadani A, Budiyo, Suhartono, 2017 Gambaran keberadaan bakteri Staphylococcus aureus, kondisi lingkungan fisik, dan angka lempeng total di Ruang rawat inap RSUD PROF DR MA. HANAFIAH M Ratusangkar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Nomor 5. Oktober 2017.
- Ratnasari A, Asharsani IS, 2021, Aspek kualitas udara, kenyamanan termal dan ventilasi sebagai acuan adaptasi hunian pada masa pandemic. *Jurnal Arsir UMP* Edisi khusus Juli 2021.
- Rini CS, Rochmah J, 2020 Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar Edisi 1. Umsida Press Sidoarjo.

- Rosdiana D, Hermawati E. 2015. Hubungan kualitas mikrobiologi udara dalam rumah dengan kejadian infeksi saluran pernafasan akut pada balita. *J Respir Indo* Nomor 2. April 2015.
- Rosyidah M, 201. Polusi Udara dan Kesehatan Pernafasan *Jurnal Integrasi*. Nomor 2. Oktober 2016.
- Sahli IT, Kurniawan FB, Setiani D. Ascianto, Hartati R. 2021. Kualitas bakteri udara ruang operasi rumah sakit di wilayah kota Jayapura. *Health Information : Jurnal Penelitian*. Nomor 2 Oktober 2020.
- Santri P, Mulyadi, Taurina H, 2018 Angka dan Pola Bakteri Penyebab Healthcare Associated Cardiac Care (HAIs) pada Udara di Ruang Intensive-Cardiac Care Unit (CCU) Rumah sakit Umum Daerah (RSUD) dr. M. Yunus Bengkulu. *Jurnal Kedokteran Raflesia*. Nomor 4 Juni 2018.
- Sari DA, Budiyo, Darundiati YH, 2019 Hubungan antara kualitas udara dalam nang dengan kejadian pneumonia pada bayi di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo kota Semarang. *Media kesehatan masyarakat Indonesia*. Nomor 3. Mei-Juli 2019.
- Setyaningsih F, Cahyono T. 2018 Studi angka kuman udara puskesmas Kabupaten Banyumas. *Keslingmas*. Nomor 3. Februari 2018.
- Sinulingga W, Malinti E. 2021. Pengetahuan sikap dan tindakan pencegahan infeksi di ruang rawat inap Rumah Sakit Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, Nomor 4. November 2021.
- Stephen B, 2016. What have we learned about the microbiomes of indoor environmmens *Mysystems American Society For Microbiology*. Number 4. July 2016.
- Subagiyo, Margino S, Triyanto, 2015 Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Karbon dan Fosfor pada Medium Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Terpilih. *Jurnal Kelantan Tropis*. Nomor 3.
- Suharto, Chatim A, 2015 Mikrobiologi Kedokteran UI PRESS Jakarta Edisi Revisi.
- Suharto, Utji R, 2015. Mikrobiologi Kedokteran UI PRESS Jakarta Edisi Revisi.
- Suryani Y. Tapiqurala O, 2021 Mikrobiologi Dasar, LP2M UIN SGD.Bandung Cetakan 1 Juni 2021.
- Susilawati, Ilham, Guspianto, 2021. Pengaruh lingkungan fisik udara terhadap angka kuman di rumah sakit. *JMJ*. Nomor 3. November 2021.
- Tombakan C. Waworuntu O, Butuan V, 2016 Potensi penyebaran infeksi mokomial di ruangan Instalasi Gawat Inap khusus Tuberculosis BLU RSUP. DR. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e -Biomedik*. Nomor 1 Januari- Juni 2024.

- Tyastirin E, Hidayati I, 2017. Statistik parametrik untuk penelitian kesehatan. Program Studi Arsitektur UIN Susan Ampel. Cetakan pertama.
- Uji R, Harun 2015. Mikrobiologi Kedokteran UI PRESS Jakarta. Edisi Revisi.
- Wahyuni RD, 2017. Identifikasi bakteri udara pada instalasi radiologi rumah sakit umum daerah Undata Palu. *Jurnal Kesehatan Tadulako*. Nomor 1. Januari 2017.
- Warsah, 2015, *Mikrobiologi Kedokteran*, UT PRESS Jakarta. Edisi Revisi.
- Wati RY, 2018. Pengaruh Pemanasan Media Plate Count Agar (PCA) Berulang Terhadap Uji Total Plate Count (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *ISSN 2621-087*. Nomor 2 November 2018.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Permohonan izin penelitian ke Dinkes Jayapura

	KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram Kota Jayapura Papua 99351 Telp. (0967) 599072 Faksimili (0967) 584281 Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik info@poltekkesjayapura.ac.id	
Nomor	PP.04.03/3 7/ 214 /2022	
Lampiran	-	
Perihal	Permohonan Izin Penelitian	
Kepada Yth :		
Kepala Dinas Kesehatan Kota Jayapura		
Di -		
Tempat		
Dengan hormat,		
Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa yang bersangkutan tersebut di bawah ini :		
Nama	Revalina Maralu	
NIM	P07134020068	
Judul Penelitian	Kualitas Bakteri Udara pada Ruangan UGD dan Laboratorium di Puskesmas Waena	
Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan penelitian di Puskesmas Waena. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.		
Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan Terima Kasih.		
Jayapura, 23 November 2022		
Ketua Jurusan		
		
Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes NIP. 19631021 198903 2 001		

Lampiran 2. Permohonan izin penelitian di Laboratorium Poltekkes Jayapura


KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
 Jl. Padang Bulan II Hedah Distrik Hanyan Kota Jayapura Papua 99151
 Telp. (0967) 589072 Faksimili (0967) 584381
 Laman web poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik info@poltekkesjayapura.ac.id
 

Nomor PP.04.03/3.7/ 214 /2022
 Lampiran -
 Perihal Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :
 Kepala Laboratorium Jurusan TLM

Di -
 Tempat

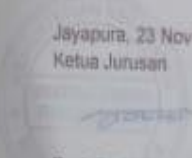
Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa yang bersangkutan tersebut di bawah ini :

Nama	Revalina Manalu
NIM	P07134020068
Judul Penelitian	Kualitas Bakteri Udara pada Ruangan UGD dan Laboratorium di Puskesmas Waena

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan TLM. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 23 November 2022
 Ketua Jurusan

 Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M Kes
 NIP. 19631021 198903 2 001

Lampiran 3. Surat ijin penelitian Dinkes ke Puskesmas Waena



PEMERINTAH KOTA JAYAPURA
DINAS KESEHATAN
 Kantor Dinas Otonom Kota Jayapura
 Jalan Balai Kota No.1 Entrop Jayapura - PAPUA 99224
 Telp. (0967) 521367, Fax No. : (0967) 521367

Nomor : 440/11301/SDK/2022
 Lamp :
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala Puskesmas Waena
 di –
 Jayapura

Menindak lanjuti Surat dari Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura Tanggal, 14 November 2022, Nomor : PP.04.03/3.7/214/2022. Perihal Permohonan Ijin Penelitian di Puskesmas Waena Dinkes Kota Jayapura, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat memberikan ijin kepada mahasiswa an : **Revalina Manalu, NIM : PO7134020068**, untuk melaksanakan kegiatan ijin Penelitian dengan judul '**Kualitas Bakteri Udara pada Ruang UGD dan Laboratorium di Puskesmas di Puskesmas Waena**'

Kegiatan tersebut dilaksanakan dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak mengganggu pelayanan Kesehatan Masyarakat di Puskesmas Waena Dinkes Kota Jayapura, Provinsi Papua
2. Mematuhi ketentuan/prosedur yang telah ditentukan oleh instansi Dinas Kesehatan Kota Jayapura provinsi Papua
3. Hasil dari kegiatan hanya untuk tujuan akademik (tidak dipublikasikan)
4. Menyerahkan laporan hasil kegiatan kepada Dinas Kesehatan Kota Jayapura, melalui Bidang SDK sebanyak 1 (satu) eksemplar paling lambat satu bulan setelah selesai pelaksanaan
5. Kegiatan dimulai pada tanggal 2 Desember – 2 Januari 2023
6. Untuk pelaksanaannya dilaksanakan berdasarkan kesepakatan saudara dengan Unit terkait
7. Bersedia mempresentasikan hasil kegiatan sesuai Kebutuhan Dinas Kesehatan Kota Jayapura dengan waktu yang ditentukan kemudian berdasarkan kesepakatan bersama.

Demikian kami sampaikan atas perhatiannya di ucapkan terima kasih.

Jayapura, 2 Desember 2022
 an. Kepala Dinas Kesehatan
 Kota Jayapura
KABID SDK



dr. Isye D.A Ayomi
 Penata Tingkat 1
 NIP. 19750531 200801 2 012

Lampiran 4. Surat keterangan penelitian

	KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Telp. (0967) 589072 Telp. (0957) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281 Laman : www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik : info@poltekkesjayapura.ac.id	
---	---	---

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
No : PP.04.03/II.5/248 /2022

Penanggung Jawab Sub Unit Laboratorium Jurusan TLM Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura menyatakan bahwa :

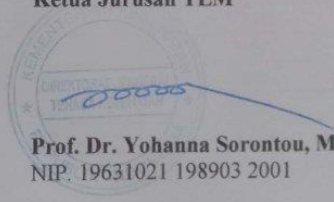
Nama Pengirim : Revalina Manalu

Judul Penelitian : Kualitas Bakteri Udara Pada Ruangan UGD Dan Laboratorium Di Puskesmas Waena Tahun 2023

Mahasiswa/i tersebut di atas telah melakukan pemeriksaan terhadap sampel bakteri udara pada Unit Laboratorium Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura pada tanggal 09 – 17 Desember 2022.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jayapura, 17 Desember 2022
Ketua Jurusan TLM


Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes
NIP. 19631021 198903 2001

Lampiran 5. Surat keterangan hasil penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
 JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Telp. (0967) 589072
 Telpon (0957) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281
 Laman : www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik : info@poltekkesjayapura.ac.id



SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN
 No : PP.04.03/II.5/2022

Judul : Kualitas Bakteri Udara Pada Ruangan UGD Dan Laboratorium Di Puskesmas Waena Tahun 2023

Nama Pengirim : Revalina Manalu

Jenis Sampel : Bakteri Udara

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis (TLM)

Tanggal Pengambilan : 09 – 16 Desember 2022

Tanggal Pemeriksaan : 09 – 17 Desember 2022

Hasil penelitian dan perhitungan cawan pada ruangan Laboratorium

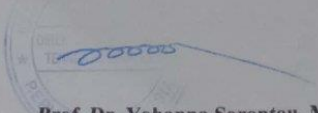
Hari	Laboratorium		Ket.Standar ($<700 \text{ CFU/m}^3$)
	Jumlah Koloni	CFU/m ³	
Senin	22	573	MS
Selasa	38	989	TMS
Rabu	17	443	MS
Kamis	34	885	TMS
Jum'at	53	1.380	TMS
Sabtu	59	1.536	TMS

Hasil penelitian dan perhitungan cawan pada ruangan UGD

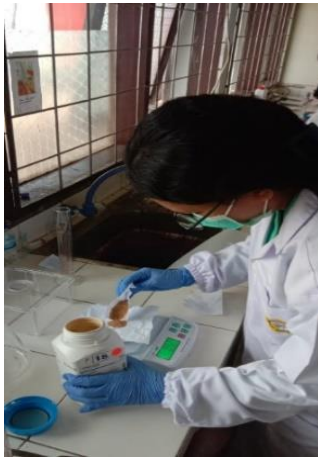
Hari	UGD		Ket.Standar ($<700 \text{ CFU/m}^3$)
	Jumlah Koloni	CFU/m ³	
Senin	16	417	MS
Selasa	33	859	TMS
Rabu	17	443	MS
Kamis	68	1.771	TMS
Jum'at	40	1.042	TMS
Sabtu	51	1.328	TMS

Keterangan : TMS = Tidak Memenuhi Syarat
 MS = Memenuhi Syarat

Jayapura, 17 Desember 2022
Ketua Jurusan TLM


Prof. Dr. Yohanna Sorontou, M.Kes
 NIP. 19631021 198903 2001

Lampiran 6. Lampiran Kegiatan



Penimbangan PCA



Penambahan aquadest.



Pemanasan PCA diatas hot plate hingga mendidih.



Penuangan pada cawan petri.



Pelabelan cawan.



Penyimpanan media di kulkas, dan pengambilan untuk digunakan.





Peletakkan cawan di 5 titik laboratorium pada hari Senin, 12 Desember 2022.

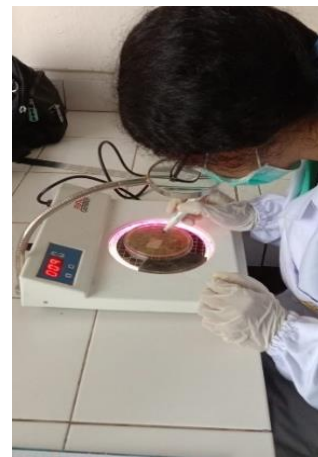




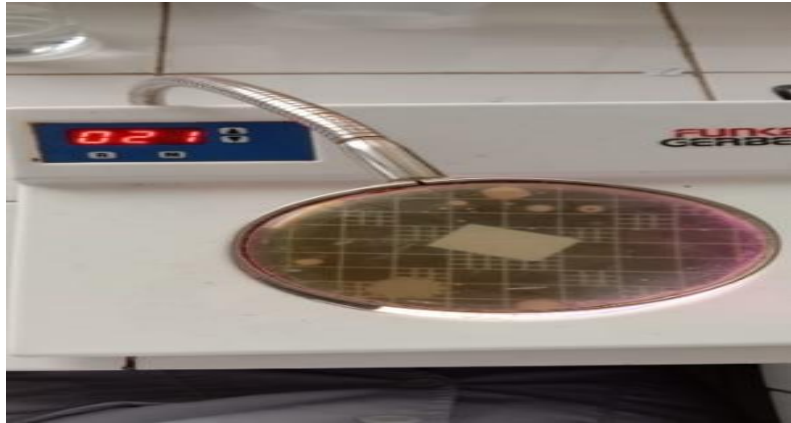
Peletakkan cawan di 5 titik UGD pada hari Jumat, 16 Desember 2022.



Diinkubasi selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C.



Setelah inkubasi terlihat koloni berwarna putih pada salah satu cawan di hari senin.



Perhitungan koloni dengan coloni counter pada salah satu cawan di hari senin.



Sterilisasi cawan petri setelah perhitungan.

RIWAYAT HIDUP



A. Identitas

Nama Lengkap : Revalina Manalu
Tempat/ Tanggal Lahir : Sorong, 11 April 2002
Agama : Kristen Protestan
Jenis Kelamin : Perempuan

B. Riwayat Pendidikan

- 1. TK YPPK Santa Agnes Kota Sorong** : Lulus tahun 2008
- 2. SD Inpres 17 Remu Kota Sorong** : Lulus tahun 2014
- 3. SMP Negeri 5 Kota Sorong** : Lulus tahun 2017
- 4. SMA Negeri 3 Kota Sorong** : Lulus tahun 2020