

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Nosokomial

Infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada saat ini. Infeksi dapat disebabkan oleh bermacam-macam mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, protozoa, dan prion. Sumber infeksi dapat ditemukan dimana-mana. Secara umum sumber infeksi dapat ditemukan pada komunitas dan infeksi nosokomial.

Infeksi nosokomial atau Healthcare Acquired Infections (HAIs) merupakan infeksi yang sumbernya berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan. Infeksi ini dapat meningkatkan angka kematian dan kesakitan pada pasien. Selain itu, adanya infeksi nosokomial akan meningkatkan biaya untuk perawatan pasien. Mencegah reservoir dan perkembangan patogen merupakan langkah pencegahan yang dapat dilakukan pada infeksi nosokomial. Sekitar 7% infeksi nosokomial terjadi di negara maju, dan 10% infeksi terjadi di negara berkembang. Semua mikroorganisme memiliki peran dalam terjadinya infeksi nosokomial. Namun, terdapat beberapa mikroorganisme yang memiliki peran penting dalam terjadinya infeksi nosokomial. Patogen yang berperan penting pada infeksi nosokomial adalah *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter*. (Kedokteran & Andalas, n.d.)

Infeksi Nosokomial/ HAIs merupakan kejadian infeksi yang tidak hanya berasal dari rumah sakit tetapi juga fasilitas kesehatan lain, dan tidak hanya infeksi kepada pasien tetapi juga kepada petugas kesehatan dan pengunjung yang tertular saat berada di lingkungan fasilitas kesehatan. Infeksi ini disebabkan oleh mikroorganisme patogen yang terjadi pada pasien selama perawatan di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya saat masuk tidak ada infeksi dan tidak dalam masa inkubasi tetapi muncul setelah pasien pulang. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi nosokomial terdiri dari :

Faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi nosokomial terdiri dari :

1. Faktor- faktor yang ada dalam diri penderita (intrinsic factors) seperti umur, jenis kelamin, kondisi umum penderita, risiko terapi atau adanya penyakit yang menyertai (multipatologi) beserta komplikasinya.
2. Faktor keperawatan seperti lamanya hari perawatan (length of stay), menurunnya standar pelayanan perawatan, serta padatnya penderita dalam satu ruangan.
3. Faktor mikroba seperti tingkat kemampuan invasi serta tingkat kemampuan merusak jaringan, lamanya paparan (length of exposure) antara sumber penularan (reservoir) dengan penderita. Sekitar

Sekitar 36% infeksi nosokomial dapat dicegah bila semua petugas kesehatan diberikan pedoman khusus dalam pengontrolan infeksi ketika merawat pasien dan lingkungan rumah sakit. Bekerja dengan sumber daya manusia dan peralatan yang terbatas mempunyai risiko 10 kali terjadi infeksi nosokomial. Ketersediaan fasilitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kepatuhan dan termasuk faktor pemungkin (Purnama, 2016)

Risiko terkena HAIs bukan hanya pasien, namun semua sumber daya manusia yang berada di lingkungan fasilitas kesehatan baik pasien, petugas kesehatan, penunggu pasien ataupun pengunjung pasien (Darmadi, 2008). Sehubungan dengan hal tersebut Departemen kesehatan telah menerbitkan 2 aturan mengenai pedoman manajerial program Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit (PPI RS) dan fasilitas pelayanan kesehatan lain melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 270 Tahun 2007 tentang Pedoman Manajerial Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit dan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Lain.

Serta Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 382 Tahun 2007 Tentang pedoman Pelaksanaan Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit. Kedua aturan tersebut akan dijadikan pijakan hukum untuk menerapkan standardisasi fasilitas kesehatan terutama berkaitan dengan pencegahan dan pengendalian infeksi (Belakang, 2014)

B. Pengertian Puskesmas

Pusat kesehatan masyarakat atau puskesmas merupakan 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.

Puskesmas adalah suatu tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat (*Permenkes no 75, 2014*)

Permenkes 43 tahun 2019 tentang Puskesmas menyebutkan bahwa Puskesmas adalah Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Faskes). Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah suatu tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat. Puskesmas mempunyai tugas melaksanakan kebijakan kesehatan untuk mencapai tujuan pembangunan kesehatan di wilayah kerjanya.

Puskesmas adalah UKM tingkat pertama. UKM dalam Permenkes 43 tahun 2019 tentang Puskesmas dijelaskan bahwa Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) adalah setiap kegiatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah dan menanggulangi timbulnya masalah kesehatan dengan sasaran keluarga, kelompok, dan masyarakat. Sedangkan Upaya Kesehatan Perseorangan (UKP) adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk peningkatan, pencegahan, penyembuhan penyakit, pengurangan penderitaan akibat penyakit dan memulihkan kesehatan perseorangan.

Puskesmas juga membangun Sistem Informasi yaitu Sistem Informasi Puskesmas. Sistem Informasi Puskesmas adalah suatu tatanan yang menyediakan informasi untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam melaksanakan manajemen Puskesmas untuk mencapai sasaran kegiatannya. Prinsip penyelenggaraan Puskesmas dalam Permenkes 43 tahun 2019 tentang Puskesmas adalah:

1. paradigma sehat;
2. pertanggung jawaban wilayah;
3. kemandirian masyarakat;

4. ketersediaan akses pelayanan kesehatan;
5. teknologi tepat guna; dan
6. keterpaduan dan kesinambungan.

Berdasarkan kebutuhan dan kondisi masyarakat, Puskesmas dapat dikategorikan berdasarkan:

- a. karakteristik wilayah kerja; dan
- b. kemampuan pelayanan.

Berdasarkan karakteristik wilayah kerja sebagaimana dimaksud diatas, dengan ketetapan dari bupati/walikota, Puskesmas dikategorikan menjadi:

- a. Puskesmas kawasan perkotaan;
- b. Puskesmas kawasan perdesaan;
- c. Puskesmas kawasan terpencil; dan
- d. Puskesmas kawasan sangat terpencil.

Fungsi Puskesmas

Dalam melaksanakan tugas Puskesmas memiliki fungsi:

Upaya Kesehatan Masyarakat tingkat pertama yang selanjutnya disingkat UKM adalah setiap kegiatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah dan menanggulangi timbulnya masalah kesehatan dengan sasaran keluarga, kelompok, dan masyarakat.

Upaya Kesehatan Perseorangan tingkat pertama yang selanjutnya disingkat UKP adalah suatu kegiatan dan/atauserangkaian kegiatan pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk peningkatan, pencegahan, penyembuhan penyakit, pengurangan penderitaan akibat penyakit dan memulihkan kesehatan perseorangan.

Dalam melaksanakan fungsi penyelenggaraan UKM tingkat pertama di wilayah kerjanya Puskesmas berwenang untuk:

1. menyusun perencanaan kegiatan berdasarkan hasil analisis masalah kesehatan masyarakat dan kebutuhan pelayanan yang diperlukan;
2. melaksanakan advokasi dan sosialisasi kebijakan kesehatan;

3. melaksanakan komunikasi, informasi, edukasi, dan pemberdayaan masyarakat dalam bidang kesehatan;
4. menggerakkan masyarakat untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah kesehatan pada setiap tingkat perkembangan masyarakat yang bekerja sama dengan pimpinan wilayah dan sektor lain terkait;
5. melaksanakan pembinaan teknis terhadap institusi, jaringan pelayanan Puskesmas dan upaya kesehatan bersumber daya masyarakat;
6. melaksanakan perencanaan kebutuhan dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia Puskesmas;
7. memantau pelaksanaan pembangunan agar berwawasan kesehatan;
8. memberikan Pelayanan Kesehatan yang berorientasi pada keluarga, kelompok, dan masyarakat dengan mempertimbangkan faktor biologis, psikologis, sosial, budaya, dan spiritual;
9. melaksanakan pencatatan, pelaporan, dan evaluasi terhadap akses, mutu, dan cakupan Pelayanan Kesehatan;
10. memberikan rekomendasi terkait masalah kesehatan masyarakat kepada dinas kesehatan daerah kabupaten/kota, melaksanakan sistem kewaspadaan dini,
11. dan respon penanggulangan penyakit melaksanakan kegiatan pendekatan keluarga; dan
12. melakukan kolaborasi dengan Fasilitas Pelayanan Kesehatan tingkat pertama dan rumah sakit di wilayah kerjanya, melalui pengoordinasian sumber daya kesehatan di wilayah kerja Puskesmas.

Dalam melaksanakan fungsi penyelenggaraan UKP tingkat pertama di wilayah kerjanya Puskesmas berwenang untuk:

1. menyelenggarakan pelayanan kesehatan dasar secara komprehensif, berkesinambungan, bermutu, dan holistik yang mengintegrasikan faktor biologis, psikologi, sosial, dan budaya dengan membina hubungan dokter - pasien yang erat dan setara;
2. menyelenggarakan Pelayanan Kesehatan yang mengutamakan upaya promotif dan preventif;
3. menyelenggarakan Pelayanan Kesehatan yang berpusat pada individu,

- berfokus pada keluarga, dan berorientasi pada kelompok dan masyarakat;
4. menyelenggarakan Pelayanan Kesehatan yang mengutamakan kesehatan, keamanan, keselamatan pasien, petugas, pengunjung, dan lingkungan kerja;
 5. menyelenggarakan Pelayanan Kesehatan dengan prinsip koordinatif dan kerja sama inter dan antar profesi;
 6. melaksanakan penyelenggaraan rekam medis;
 7. melaksanakan pencatatan, pelaporan, dan evaluasi terhadap mutu dan akses Pelayanan Kesehatan;
 8. melaksanakan perencanaan kebutuhan dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia Puskesmas;
 9. melaksanakan penapisan rujukan sesuai dengan indikasi medis dan Sistem Rujukan; dan
 10. melakukan koordinasi dan kolaborasi dengan Fasilitas Pelayanan Kesehatan di wilayah kerjanya, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

C. Pengertian Suhu

Suhu adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau sesuatu lainnya. Satuan ukur dari Suhu yang banyak di gunakan di indonesia adalah (Derajat Celcius).(menurut Ir.sarsinta : 2008) Sementara satuan ukur yang banyak digunakan di luar negeri adalah derajat fahrenheit. Menurut Nurdin Riyanto : 2009 Pengertian Suhu adalah suatu ukuran energi kinetik rata-rata dari suatu molekul. Jika temperatur tinggi maka energi kinetik rata-rata pun akan besar.

Suhu udara sangat berperan dalam kenyamanan bekerja Karena tubuh manusia menghasilkan panas yang digunakan untuk metabolisme basal dan maskuler. Namun dari semua energi yang dihasilkan tubuh hanya 20% saja yang dipergunakan dan sisanya akan dibuang ke lingkungan.

Suhu merupakan salah satu faktor penting di lingkungan yang mengontrol aktivitas dan evolusi dari organisme hidup (Brock, 1978). Tidak semua tingkatan suhu cocok bagi pertumbuhan dan reproduksi dari organisme. Dengan demikian tinggi rendahnya suhu lingkungan sangat penting bagi organisme. Secara Umum ada 4 kelompok pembagian mikroorganisme berdasarkan suhu lingkungan tempatnya hidup yaitu mikroorganisme psikrofil, mesofil, termofil dan hipertermofil. Mikroba psikrofil dapat tumbuh pada suhu antara 0°C-30°C dengan

suhu optimum 15°C. Mikroba mesofil memiliki suhu optimum antara 25°C-37°C, dengan suhu minimum 15°C, suhu maksimumnya 45°C. Mikroorganisme termofil adalah golongan mikroba yang dapat tumbuh pada suhu 40°C-75°C dengan suhu optimumnya 55°C-60°C

Menurut klasifikasi fisiologis yang dibuat Gilter dijelaskan organisme termofil memiliki suhu minimum untuk hidupnya sebesar 45°C, optimum 55°C dan maksimum 70°C (Morrison, 1921). Bakteri termofil juga merupakan kelompok mikroorganisme yang dapat ditemukan di lingkungan yang sangat bervariasi kondisinya serta mampu berada pada suhu tinggi dengan sifat obligat, fakultatif maupun termotoleran (Singleton dan Amelunxen, 1973). Spesies termofil paling banyak ditemukan pada kelompok bakteri dan dapat tetap hidup pada keadaan aerob, anaerob fakultatif dan anaerob.

Bakteri termofil menghasilkan enzim termostabil yang sangat penting dalam proses industri dan bioteknologi seperti dalam teknik-teknik biologi molekuler untuk kegunaan penelitian dan diagnosa misalnya enzim yang memproses DNA dan RNA dan kemampuan enzim untuk mengubah tepung, makanan, pengolahan sampah, pembuatan kertas dan sintesis zat-zat organik (Vielle, 2001). Bakteri termofilik tumbuh optimal pada suhu 45°C-80°C, bahkan ada yang mampu hidup pada suhu 100°C atau lebih

Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap (homoetermis) oleh suatu sistem pengatur suhu (thermoregulatory system). Suhu menetap ini adalah akibat keseimbangan antara panas yang dihasilkan dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dengan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitar. Pada suhu udara yang panas dan lembab, makin tinggi kecepatan aliran udara malah akan makin membebani tenaga kerja. Pada tempat kerja dengan suhu udara yang panas maka akan menyebabkan proses pemerasan keringat. Beberapa hal buruk berkaitan dengan kondisi demikian dapat dialami oleh tenaga kerja.

Suhu udara diukur dengan termometer, baik kering, ataupun basah dan juga termometer bola. Termometer dapat menunjukkan suhu maksimum, suhu minimum, dan suhu diantara keduanya. Temperatur yang penting untuk pekerja adalah suhu efektif, yaitu indeks suhu empiris atau derajat panas yang dirasakan terhadap kombinasi yang berbeda dari suhu, kelembaban dan gerakan udara.

Suhu udara berperan penting dalam kenyamanan bekerja. Suhu yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dapat mempengaruhi konsentrasi dan kemampuan kerja seseorang. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan seseorang kehilangan cairan lebih cepat dan pada kondisi ekstrim dapat menyebabkan heat stroke. Sebaliknya pada suhu dingin dapat menimbulkan gangguan kerja pada karyawan, yaitu karyawan berusaha untuk menghilangkan rasa dingin. Pada kondisi ekstrim, suhu yang terlalu dingin dapat menyebabkan frost bite. Pada kondisi di atas, baik Pada kondisi di atas, baik pada suhu terlalu tinggi maupun terlalu rendah, tubuh cenderung lebih mudah lelah daripada kondisi normal atau malah mengalami gejala SBS.

Suhu merupakan faktor penting dalam pertumbuhan bakteri. Apabila suhu tidak sesuai dengan kebutuhan bakteri, maka akan menyebabkan kerusakan sel (Waluyo, 2009). Spesies bakteri yang berbeda membutuhkan suhu optimal yang amat beragam untuk pertumbuhannya. Menurut Umar (2008) bakteri diklasifikasikan berdasarkan suhu pertumbuhannya menjadi tiga kelompok, yaitu :

Tabel 1 . Jenis Bakteri Berdasarkan Suhu (Sumber : Jawetz dkk, 2008) Suhu optimal merupakan pencerminan lingkungan normal bakteri tersebut, sehingga bakteri patogen bagi manusia biasanya tumbuh optimal pada suhu 37o C (Jawetz, 2008).

D. Pengertian Kelembaban

Kelembaban merupakan konsentrasi kandungan dari uap air yang ada di udara. Uap air yang terdapat dalam atmosfer bisa berubah wujud menjadi cair atau padat, yang pada akhirnya jatuh ke bumi yang dikenal sebagai hujan. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat untuk mengukur kelembaban disebut higrometer. Sebuah humidistat digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengawalembab (*dehumidifier*). Dapat dianalogikan dengan sebuah termometer dan termostat untuk suhu udara.

Kelembaban udara dalam ruang tertutup dapat diatur sesuai dengan keinginan. Pengaturan kelembaban udara ini didasarkan atas prinsip kesetaraan potensi air antara udara dengan larutan atau dengan bahan padat tertentu. Jika ke dalam suatu ruang tertutup dimasukkan larutan, maka air dari larutan tersebut akan menguap sampai terjadi keseimbangan antara potensi air pada udara dengan potensi air larutan. Demikian pula halnya jika hidrat kristal garam-garam (salt crystal hydrate) tertentu dimasukkan dalam ruang tertutup maka air dari hidrat kristal garam akan menguap sampai terjadi keseimbangan potensi air. Tinggi rendahnya kelembaban udara di suatu tempat sangat bergantung pada beberapa faktor sebagai berikut :

- a. Suhu
- b. Tekanan udara
- c. Pergerakan angin
- d. Kuantitas dan kualitas penyiaran
- e. Vegetasi dsb

1. Dampak

Dampak Kelembaban yang terlalu tinggi maupun rendah dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme.

2. Faktor Resiko

Faktor risiko Konstruksi rumah yang tidak baik seperti atap yang bocor, lantai, dan dinding rumah yang tidak kedap air, serta kurangnya pencahayaan baik buatan maupun alami.

3. Upaya Penyehatan

1) Bila kelembaban udara kurang dari 40%, maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain :

- a) Menggunakan alat untuk meningkatkan kelembaban seperti humidifier (alat pengatur kelembaban udara)
- b) Membuka jendela rumah
- c) Menambah jumlah dan luas jendela rumah
- d) Memodifikasi fisik bangunan (meningkatkan pencahayaan, sirkulasi udara)

- 2) Bila kelembaban udara lebih dari 60%, maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain :
 - a) Memasang genteng kaca
 - b) Menggunakan alat untuk menurunkan kelembaban seperti humidifier (alat pengatur kelembaban udara)

E. Pengertian Udara

Udara merupakan salah satu kebutuhan esensial untuk menjaga kelangsungan hidup Mahluk hidup khususnya kehidupan manusia, Udara menurut kehidupan manusia posisinya Suasana terbagi menjadi udara luar dan udara dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan sangat mempengaruhi kesehatan manusia karena 90% aktivitas manusia ada di dalam ruangan.

Udara sebagai salah satu komponen lingkungan merupakan kebutuhan yang paling utama untuk mempertahankan kehidupan. Metabolisme dalam tubuh mahluk hidup tidak mungkin dapat berlangsung tanpa oksigen yang berasal dari udara. Udara dapat dikelompokkan menjadi udara luar ruangan (outdoor air) dan udara dalam ruangan (indoor air).

Udara dalam ruang tertutup mengandung lebih sedikit bakteri dari jenis yang sama dibandingkan yang ditemukan di udara terbuka. Bakteri tersebut sebagian besar adalah saprofit dan bersifat non patogenik, tetapi dengan bertambahnya bakteri non patogenik dalam jumlah yang relatif besar dapat berpotensi sama seperti bakteri patogenik. (Beru-beru & Beru-beru, n.d.)

Kualitas udara dalam ruang sangat mempengaruhi kesehatan manusia karena hampir 90% hidup manusia berada dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan yang baik didefinisikan sebagai udara yang bebas bahan pencemar penyebab iritasi, ketidaknyamanan atau terganggunya kesehatan penghuni. Temperatur dan kelembapan ruangan juga mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan penghuni. Ada gedung yang secara khusus diatur, baik suhu maupun frekuensi pertukaran udaranya dengan memakai peralatan ventilasi khusus, ada pula yang dilakukan dengan mendayagunakan keadaan cuaca alamiah dengan mengatur bagian gedung yang dapat dibuka. Dengan demikian kualitas udara dalam ruangan sangat

bervariasi. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja/karyawan berupa keluhan gangguan kesehatan.(Beru-beru & Beru-beru, n.d.)

F. Pengertian Pencemaran Udara

Kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa definisi gangguan fisik seperti polusi suara, panas, radiasi atau polusi cahaya dianggap sebagai polusi udara. Sifat alami udara mengakibatkan dampak pencemaran udara dapat bersifat langsung dan lokal, regional, maupun global.

Faktor utama yang mendorong kepedulian pada kualitas udara di dalam ruang adalah adanya keluhan tentang kualitas udara dan kenyamanan ruangan. Berbagai gejala atau keluhan mengenai kesehatan muncul seperti hidung mengeluarkan air bila berada dalam ruangan, pusing-pusing atau mual, dan sebagainya.

Menurut Samet dan Spengler, penemuan sejumlah zat pencemar dalam ruang yang diketahui dan diperkirakan (pada batas yang cukup) dapat meningkatkan ketidaknyamanan, ketidakberfungsian, timbulnya penyakit bahkan kematian. Bukti yang nyata pada kesehatan menunjukkan terjadinya penyakit pernafasan, alergi, iritasi membran mukus, kanker paru, dapat disebabkan oleh pencemar di dalam ruang (Suhu & Angka, 2019)

Kualitas udara dalam ruang yang baik didefinisikan sebagai udara yang bebas pencemar penyebab iritasi, ketidaknyamanan atau terganggunya kesehatan penghuni. Suhu udara ambien dan kelembaban relatif juga mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan. Kualitas udara didalam ruangan merupakan gambaran dari kondisi udara di dalam ruangan yang memadai untuk dihuni oleh manusia. Definisi dan standar mengenai kualitas udara dalam ruangan yang memadai yang umum digunakan adalah berdasarkan standar ASHRAE 62-2001 mengenai ventilasi untuk kualitas udara yang memadai (ventilation for acceptable indoor air quality). Pengertian kualitas udara dalam ruang yang memadai menurut standar

tersebut adalah udara dimana tidak ada kontaminan pada konsentrasi yang membahayakan yang sudah ditetapkan oleh para ahli dimana sebesar 80% atau lebih para penghuni suatu gedung merasakan ketidakpuasan dan ketidaknyamanan. (Suhu & Angka, 2019)

G. Bakteri Pada Udara

Bakteri adalah makhluk hidup yang bersifat unisel (bersel tunggal) tapi memiliki beragam bentuk dan ukuran. Bakteri berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan sel. Habitat bakteri tersebar luas di alam, di dalam tanah, di atmosfer dan di air. Bakteri bersifat bebas, parasitic, saprofitik, pathogen terhadap makhluk hidup khususnya manusia. Sekitar 50% spesies bakteri bersifat patogenik (menimbulkan penyakit). Adapula bakteri yang hidup dalam tubuh tanpa menimbulkan kerugian. Bakteri ini menimbulkan flora normal. Beberapa bakteri ada yang menguntungkan bagi penjamu dengan menekan mikroorganisme yang dapat menimbulkan potensi bahaya. Akan tetapi apabila mendapat akses ke lokasi anatomis yang berbeda, bakteri dapat menyebabkan infeksi.

Kualitas udara dalam ruang selain dipengaruhi oleh zat pencemar, juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Kelembaban dan suhu yang ekstrim dapat menjadi media pertumbuhan bakteri maupun jamur. Jamur dapat tumbuh dalam suasana anaerob dengan kelembaban udara lebih dari 65%. Suhu optimum pertumbuhan jamur saprofit adalah 22-30°C sedangkan jamur patogen akan hidup pada suhu 30-37°C. Suhu udara terbagi menjadi suhu kering dan suhu basah. Suhu kering merupakan suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih sepuluh menit. Kisaran suhu kering antara 24-34°C. Sedangkan suhu basah menunjukkan suhu udara telah jenuh oleh uap air, umumnya lebih rendah daripada suhu kering yaitu antara 20-25°C.

Droplet dapat mempengaruhi jumlah bakteri pada udara. Bakteri disebarkan oleh droplet yang dikeluarkan melalui hidung atau mulut selama batuk, bersin, dan bicara. Droplet dalam ukuran kecil tetap tersuspensi di udara untuk periode waktu yang lama, sedangkan yang lebih besar jatuh dengan cepat sebagai debu.

Selama ada aktivitas dalam ruangan, debu kembali melayang-layang sebagai akibat adanya gerakan udara.(Vindrahapsari et al., 2016)

Bakteri udara yang paling banyak adalah *Staphylococcus epidermidis*, kemudian terbanyak kedua terdapat bakteri *E. coli*, selanjutnya terdapat jenis bakteri lain seperti *Streptococcus β hemolitikus*, *Streptococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. (Jawetz et al, 2010)

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri Gram - Positif, kokus berkelompok tidak teratur, koloni berwarna putih bakteri ini tumbuh cepat pada suhu 37 °C. Koloni pada pembenihan padat berbentuk bulat halus, menonjol, berkilau, tidak menghasilkan pigmen, berwarna putih porselen sehingga *S.epidermidis* disebut *Staphylococcus albus*, koagulasi - negatif dan tidak meragi manitol. *S.epidermidis* terdapat pada kulit, selaput lendir, bisul dan luka. Dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan (Jawetz et al, 2010)

Staphylococcus aureus merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C).

Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz et al., 2008). Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat dan konsistensinya lunak. Pada lempeng agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada varietas tertentu koloninya di kelilingi oleh zona hemolisis (Syahrurahman et al., 2010).

Udara pada dasarnya bukan tempat pertumbuhan dan reproduksi bakteri karena komposisi udara yang tidak sesuai. Di udara terbuka, kebanyakan bakteri berasal dari tanah. (Irianto, 2006). 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. Bakteri tersebut sebagian besar adalah saprofit dan bersifat non patogenik, tetapi

dengan bertambahnya bakteri non patogenik dalam jumlah yang relatif besar dapat berpotensi sama seperti bakteri patogenik.

Jenis- jenis bakteri yang banyak ditemukan dalam ruang antara lain :

1. *Micrococcus* sp

Bakteri jenis ini terdapat pada kulit manusia, dan ditemukan pada area

dengan okupansi tinggi atau pada area dengan ventilasi ruang kurang baik. Bakteri ini dapat dihilangkan dengan sistem ventilasi yang baik dan proses pembersihan dengan penyedotan debu dan sejenisnya.

2. *Bacillus* sp

Bakteri jenis ini tergolong tidak berbahaya dan diasosiasikan dengan tanah dan debu. Media yang baik bagi pertumbuhan bakteri jenis ini pada permukaan yang berdebu dan keras.

3. *Staphylococcus* sp

Staphylococcus terdapat pada permukaan kulit manusia. Diantara spesies *Staphylococcus* yang paling umum terdapat di dalam ruang adalah *Staphylococcus aureus*, yaitu patogen yang penting dalam lingkungan rumah sakit, karena mempunyai kemampuan memecah sel darah merah.

4. Batang gram positif Batang

Batang gram positif merupakan tipe bakteri yang juga diasosiasikan dengan tanah dan debu. Bakteri jenis ini tergolong jenis patogen yang tidak berbahaya, bakteri ini tumbuh di area yang basah dan lembab seperti pada karpet, dinding, dan perabot. Bakteri ini dapat dihilangkan dengan cara pembersihan dan sistem ventilasi yang memadai.

5. Batang gram negatif Bakteri

Bakteri jenis ini dapat menyebabkan demam. Jika ditemukan dalam konsentrasi yang tinggi, sangat keterkaitan dengan bioaerosol dari air yang terkontaminasi atau sumber-sumber kontaminan lainnya, seperti permukaan yang basah dan lembab, tumpahan air pembuangan, banjir, atau dari sistem Air Handling Unit (AHU) yang meningkat (Handayani, 2020).

H. Mikroorganisme Pada AC

Beberapa penyakit paru disebabkan oleh mikroorganisme yang mengkontaminasi udara dan berkembang biak di dalam AC. Mikroorganisme hidup pada pipa AC yang menyalurkan udara dingin ke ruangan. Penggunaan air conditioner (AC) yang mewajibkan tertutupnya seisi ruang dapat mengakibatkan pertumbuhan kuman, bakteri, dan virus penyebab penyakit semakin subur. (Vindrahapsari et al., 2016)

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

Apabila udara panas yang terserap adalah dari tempat yang kotor maka udara dingin yang dihasilkan AC akan kotor. (Vindrahapsari et al., 2016)

Filter dalam unit penyejuk udara / AC (Air Conditioner) dirancang untuk mencegah penyebaran bakteri dan virus. Namun, dalam tugasnya filter AC mengumpulkan polutan. Dalam proses itu bakteri dapat berkembang biak pada filter AC jika tidak dibersihkan secara teratur dan menyebarkan bakteri ke udara. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya beberapa jenis bakteri patogen yang teridentifikasi di udara antara lain yaitu *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, Alfa *Streptococcus* dan Beta *Streptococcus*.(Vindrahapsari et al., 2016)

I. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan merupakan proses perubahan bentuk yang semula kecil kemudian menjadi besar. Pertumbuhan menyangkut penambahan volume dari individu itu sendiri. Pertumbuhan pada umumnya tergantung pada kondisi bahan makanan dan juga lingkungan.

Apabila kondisi makanan dan lingkungan cocok untuk mikroorganisme tersebut, maka mikroorganisme akan tumbuh dengan waktu yang relatif singkat dan sempurna.

Pertumbuhan bakteri adalah reproduksi aseksual menggunakan cara pembelahan sel, dimana bakteri menjadi dua sel anak, dalam proses yang disebut sebagai binary fission. Media pertumbuhan bakteri dapat ditambahkan beberapa nutrisi faktor pertumbuhan yang disesuaikan dengan kebutuhan bakteri. Media nutrient agar merupakan media berbentuk padat yang mengandung sumber nitrogen untuk perhitungan bakteri (Harti, 2015). Komposisi Nutrient agar terdiri dari ekstrak daging sapi, pepton, NaCl, dan agar.

Mikroba merupakan mikroorganisme yang perlu diketahui kemampuannya untuk tumbuh dan hidup sebab beberapa diantaranya sering dimanfaatkan untuk keperluan penelitian. Sampai sekarang ini perkembangan ilmu pengetahuan terus menggali potensi apa yang terdapat di dalam mikroba, oleh karena itu perlu diketahui seluk beluk dari mikroba itu sendiri. Salah satunya yaitu faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pertumbuhannya.

Pertumbuhan mikroba dalam suatu medium mengalami fase-fase yang berbeda, yang berturut-turut disebut dengan fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Pada fase kematian eksponensial tidak diamati pada kondisi umum pertumbuhan kultur bakteri, kecuali bila kematian dipercepat dengan penambahan zat kimia toksik, panas atau radiasi.

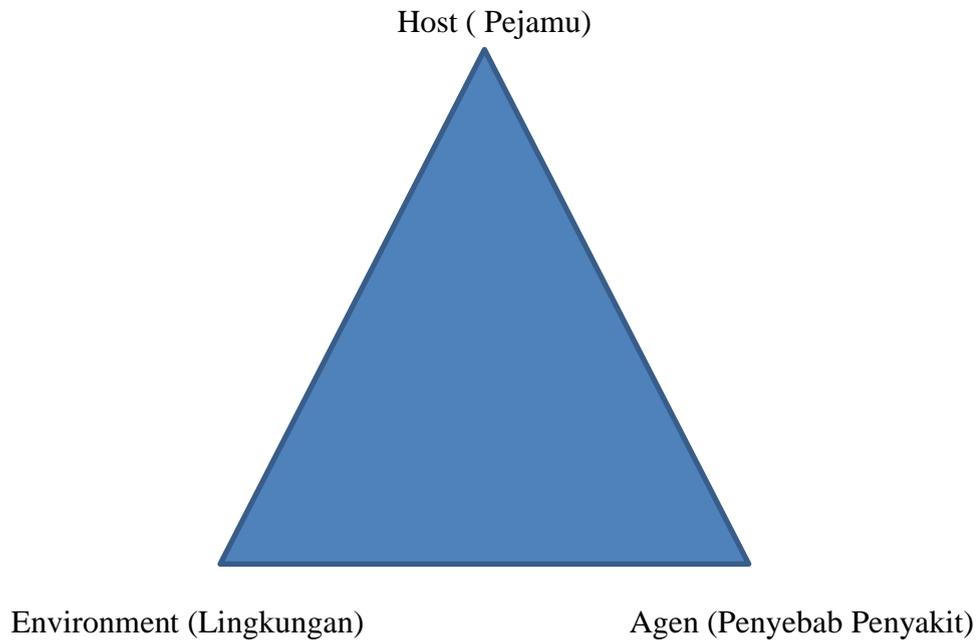
Cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Adanya sumber cahaya dalam ruangan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pencahayaan harus cukup baik waktu siang maupun malam hari. Pada malam hari pencahayaan yang ideal adalah penerangan listrik sedangkan pada waktu pagi hari sinar matahari dapat menjadi sumber utama penerangan dalam ruangan (Waluyo, 2007). Kelembaban dalam pertumbuhan bakteri pada umumnya membutuhkan kelembaban yang tinggi, kelembaban yang dibutuhkan di atas 85 %. Kelembaban relatif udara yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme. (Vindrahapsari et al., 2016)

J. Air Conditioner (AC)

Air Conditioning (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan mengontrol uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Penggunaan AC ini sering ditemui di daerah tropis yang terkenal dengan iklim panas. Suhu udara pada saat musim panas yang sedemikian tinggi dapat mengakibatkan dehidrasi cairan tubuh. Selain itu, AC dimanfaatkan sebagai pemberi kenyamanan. Di lingkungan tempat kerja AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal yaitu 20-25°C dan kelembaban 40-60 %. Tingkat kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperatur, kelembapan, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara.(Ii & Teori, n.d.)

Air Conditioning (AC) umumnya dilengkapi dengan saringan udara untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan masuknya zat berbahaya dalam ruangan, namun AC yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat nyaman bagi bakteri untuk berkembang biak. AC sebagai pendingin ruangan dianggap dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas belajar serta mengurangi pencemaran udara dalam ruangan dibandingkan dengan ventilasi alami seperti jendela. AC yang tidak terawat dengan baik bisa menjadi sarang dari sumber penyakit berbahaya.(Ii & Teori, n.d.)

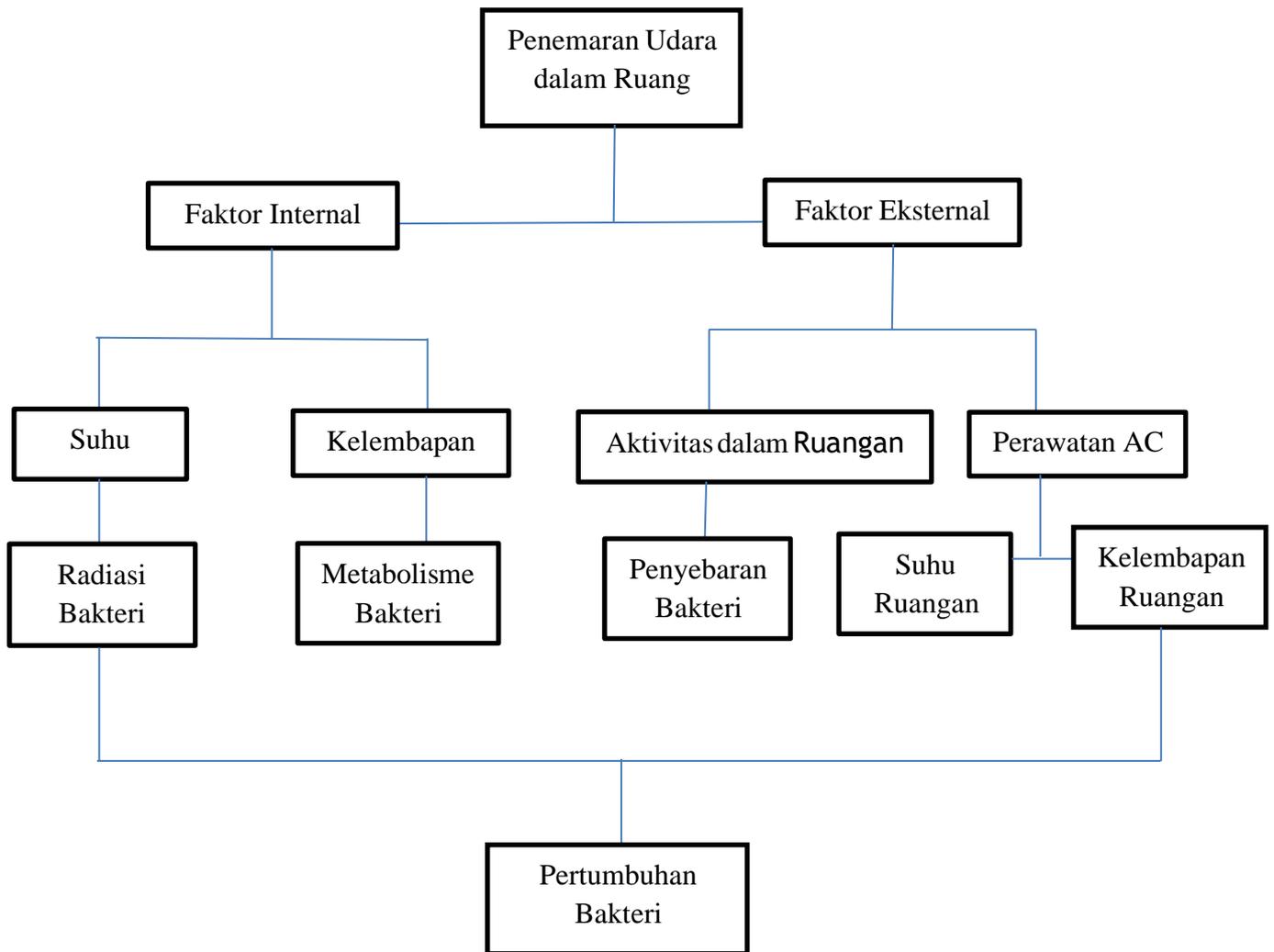
K. Kerangka Teori



Gambar 1. Segitiga Epidemiologi

John Gordon berpendapat bahwa Penyakit timbul karena ketidakseimbangan antara agent (penyebab) dan manusia (host). Menurut model ini perubahan salah satu komponen akan mengubah keseimbangan interaksi ketiga komponen yang akhirnya berakibat bertambah atau berkurangnya penyakit. Hubungan antara ketiga komponen tersebut digambarkan seperti tuas pada timbangan. Host dan Agent berada di ujung masing- masing tuas, sedangkan environment sebagai penumpunya.(Dr.h.masriadi,s.km.,s.pd.i.,2016)

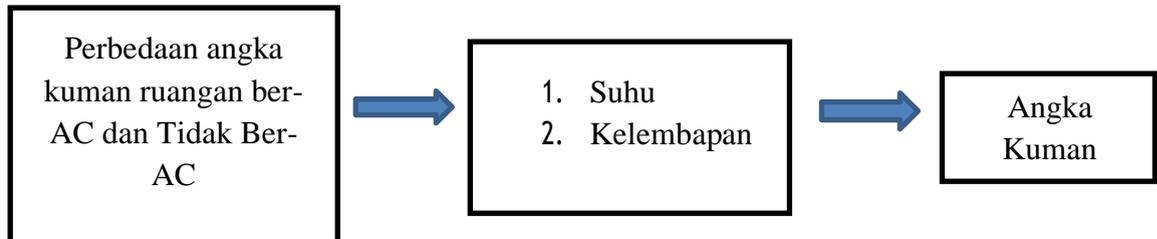
Mengacu pada tinjauan pustaka yang telah dipaparkan, kerangka teori dalam penelitian dijabarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Modifikasi dari Pommerville (2007) dan Rodwell (2009)

L. Kerangka Konsep

Kerangka Konsep merupakan sebuah alur pemikiran terhadap suatu hubungan antar konsep satu dengan konsep yang lainnya untuk dapat memberikan gambaran dan mengarahkan asumsi terkait dengan variable-variable yang akan diteliti.



M. Definisi Operasional

No	Variabel	Devinisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Suhu	Suhu ruangan yang di ukur pada saat penelitian	Pengukuran	Termometer	°C	Interval
2.	Kelembaban	Kandungan uap air dalam ruangan	Pengukuran	Hygrometer	%	Rasio
3.	Angka Kuman	Perhitungan jumlah bakteri yang di dasarkan pada asumsi bahwa setiap sel bakteri hidup dalam suspense akan tumbuh menjadi satu koloni setiap di inkubasikan dalam media biakan dan lingkungan yang sesuai	Pengukuran	Metode Aktif	Koloni	Interval