

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Ruang Operasi

2.1.1 Definisi

Unit khusus di rumah sakit yang berfungsi sebagai tempat untuk melakukan tindakan pembedahan secara elektif ataupun akut, yang membutuhkan kondisi steril dan kondisi khusus lainnya. (Kemenkes, 2012)

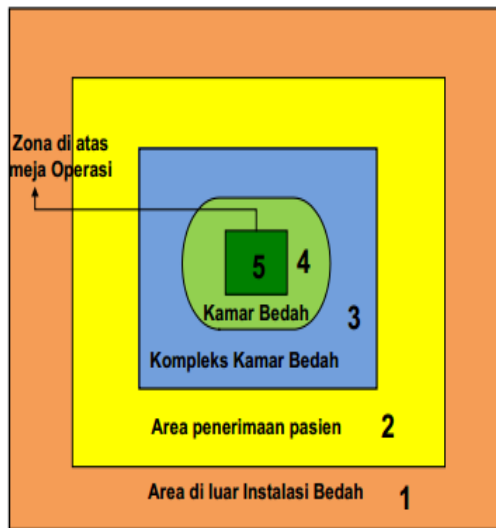
Ada pendapat lain menurut HIPKABI (2010) ruang operasi ialah suatu unit khusus di rumah sakit, tempat untuk melakukan tindakan pembedahan, baik elektif ataupun emergency, yang membutuhkan kondisi bersih hama (steril). Ruang bedah adalah ruang tempat dimana dilakukan tindakan yang berhubungan dengan pembedahan. Ruangan ini merupakan ruangan terbatas/ ketat.

Ruang operasi adalah ruang yang membutuhkan udara yang tidak terkontaminasi, udaranya juga harus bertekanan relatif positif terhadap ruang sebelah atau koridor untuk mencegah aliran udara masuk dari area yang relatif sangat terkontaminasi. (Kemenkes,, 2012) ruang operasi adalah ruang yang membutuhkan udara yang tidak terkontaminasi dan teori kamar operasi menurut HIPKABI (2010)

2.1.2 Pembagian Zona Pada Ruang Operasi Berdasarkan Tingkat Resiko

Infeksi

Pembagian zona ruang operasi perlu dilakukan guna mengurangi kemungkinan terjadinya infeksi pada pasien post operasi, pembagian zona ruang operasi menurut Kemenkes (2012) adalah seperti pada gambar 2.1 dibawah ini

Keterangan :

1. Zona Tingkat Resiko Rendah (Normal)
 2. Zona Tingkat Resiko Sedang (Normal dengan Pre Filter)
 3. Zona Resiko Tinggi (Semi Steril dengan Medium Filter)
 4. Zona Resiko Sangat Tinggi (Steril dengan prefilter, medium filter dan hepa filter, Tekanan Positif)
 5. Area Nuklei Steril (Meja Operasi)
- Gambar 2.1 – Pembagian zona pada

bangunan (sarana) Ruang Operasi Rumah Sakit

1. Zona 1, Tingkat Resiko Rendah (Normal)

Zona ini terdiri dari area resepsionis (ruang administrasi dan pendaftaran),

ruang tunggu keluarga pasien, janitor dan ruang utilitas kotor. Menurut ISO 8 -

ISO 14644-1 *clean room standards* (dalam Kemenkes, 2012) Zona ini mempunyai

jumlah partikel debu per m³ > 3.520.000 partikel dengan diameter 0,5 µm.

2. Zona 2, Tingkat Resiko Sedang (Normal dengan Pre Filter)

Zona ini terdiri dari ruang istirahat dokter dan perawat, ruang plester,

pantri petugas, ruang tunggu pasien (holding), ruang transfer dan ruang loker

(ruang ganti pakaian dokter dan perawat) merupakan area transisi antara zona 1

dengan zona 2. Menurut ISO 8 - ISO 14644-1 *clean room standards* (dalam

Kemenkes, 2012) zona ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³

3.520.000 partikel dengan dia. 0,5 µm

3. Zona 3, Tingkat Resiko Tinggi (Semi Steril dengan Medium Filter)

Zona ini meliputi kompleks ruang operasi, yang terdiri dari ruang

persiapan (preparation), peralatan/instrument steril, ruang induksi, area scrub up,

ruang pemulihan (recovery), ruang linen, ruang pelaporan bedah, ruang

penyimpanan perlengkapan bedah, ruang penyimpanan peralatan anastesi, implant

orthopedi dan emergensi serta koridor-koridor di dalam kompleks ruang operasi.

Menurut ISO 8 - ISO 14644-1 *clean room standards* (dalam Kemenkes, 2012)

Zona ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ adalah 352.000 partikel dengan dia. 0,5 µm.

4. Zona 4, Tingkat Resiko Sangat Tinggi (Steril dengan Pre Filter, Medium Filter, Hepa Filter)

Zona ini adalah ruang operasi, dengan tekanan udara positif. Menurut ISO 7

- ISO 14644-1 *clean room standards* (dalam Kemenkes, 2012) Zona ini

mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ adalah 35.200 partikel

dengan dia. 0,5 µm .

5. Area Nuklei Steril

Area ini terletak dibawah area aliran udara kebawah (laminair air flow)

dimana bedah dilakukan. Menurut ISO 5 s/d ISO 6 - ISO 14644-1 *clean room*

(dalam Kemenkes, 2012) Area ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per

m³ adalah 3.520 partikel dengan dia. 0,5 µm).

2.1.3 Persyaratan Aksesibilitas Dan Hubungan Antar Ruang

A. Aksesibilitas

Bangunan Ruang Operasi Rumah Sakit harus memenuhi persyaratan aksesibilitas tempat tidur. Ini berarti bahwa ruang operasi, area persiapan dan lain-lain, dan area lalu lintas yang bersebelahan dengannya harus aksesibel untuk tempat tidur. Selanjutnya, kebutuhan tempat tidur harus dapat melalui area jalur lalu lintas.

Tabel 2.1 menunjukkan kesimpulan persyaratan dasar yang berhubungan dengan aksesibilitas dari sarana Ruang Operasi Rumah Sakit, dimana sejauh ini

mempunyai konsekuensi terhadap lebar ruang/area atau lorong ke ruangan

Tabel 2.1 Persyaratan Dasar Aksesibilitas (Kemenkes, 2012)

Keterangan Area	Persyaratan Minimum
Area bebas lalu lintas (antara pegangan tangan = rail)	2,30m
Sama diatas, apabila tempat tidur harus	2,40m

mampu berputar	
Lebar bebas dari lorong ke akses tempat tidur (ruang operasi, area persiapan, dan lain-lain	1,10m

B. Hubungan Antar Ruang

Persyaratan dasar berikut diterapkan untuk hubungan antar ruang dalam

bangunan (sarana) instalasi bedah, yakni:

1. Bangunan (sarana) Ruang Operasi Rumah Sakit harus bebas dari lalu lintas dalam lokasi rumah sakit, dalam hal ini lalu lintas melalui bagian Ruang Operasi Rumah Sakit tidak diperbolehkan.
2. Bangunan (sarana) Ruang Operasi Rumah Sakit secara fisik disekat rapat oleh sarana “*air-lock*” di lokasi rumah sakit.
3. Kompleks ruang operasi adalah zona terpisah dari ruang-ruang lain pada bangunan (sarana) Ruang Operasi Rumah Sakit.
4. Petugas yang bekerja dalam kompleks Ruang Operasi harus diatur agar jalur yang dilewatinya dari satu area “steril” ke lainnya dengan tidak melewati area “infeksius”. (Kemenkes, 2012)

2.1.4 Kondisi Udara (*Air Conditioning*) Untuk Pencegahan Dan Tindakan Terhadap Penyakit

Menurut Supriyantoro, (dalam Kemenkes, 2012) kondisi udara di rumah sakit mempunyai peran yang lebih penting dari sekedar peningkatan kenyamanan. Dalam banyak kasus, kondisi udara yang tepat merupakan faktor terapi pasien dan dalam beberapa kasus merupakan penunjang pengobatan. Studi menunjukkan bahwa pasien dalam lingkungan terkendali umumnya memiliki penyembuhan fisik lebih cepat daripada orang-orang di lingkungan yang tidak terkendali.

Meskipun pengkondisian udara (*air conditioning*) yang tepat sangat membantu dalam pencegahan dan pengobatan penyakit, penerapan pengkondisian udara untuk fasilitas kesehatan menunjukkan bahwa masih banyak masalah dihadapi yang tidak dijumpai pada sistem pengkondisian udara yang

nyaman. Perbedaan dasar antara pengkondisian udara untuk rumah sakit (dan fasilitas kesehatan yang terkait) dan jenis bangunan lainnya antara lain:

1. Kebutuhan untuk membatasi pergerakan udara di dalam dan antara berbagai departemen di rumah sakit.
2. Persyaratan khusus ventilasi dan filtrasi untuk melarutkan dan menghilangkan kontaminasi dalam bentuk bau, mikroorganisme udara, virus, kimia berbahaya dan zat radioaktif.
3. Temperatur dan kelembaban udara yang berbeda untuk berbagai area.
4. Perancangan yang canggih dibutuhkan untuk memungkinkan kontrol secara akurat kondisi lingkungan.

2.1.5 Penerapan AHU-HEPA Filter

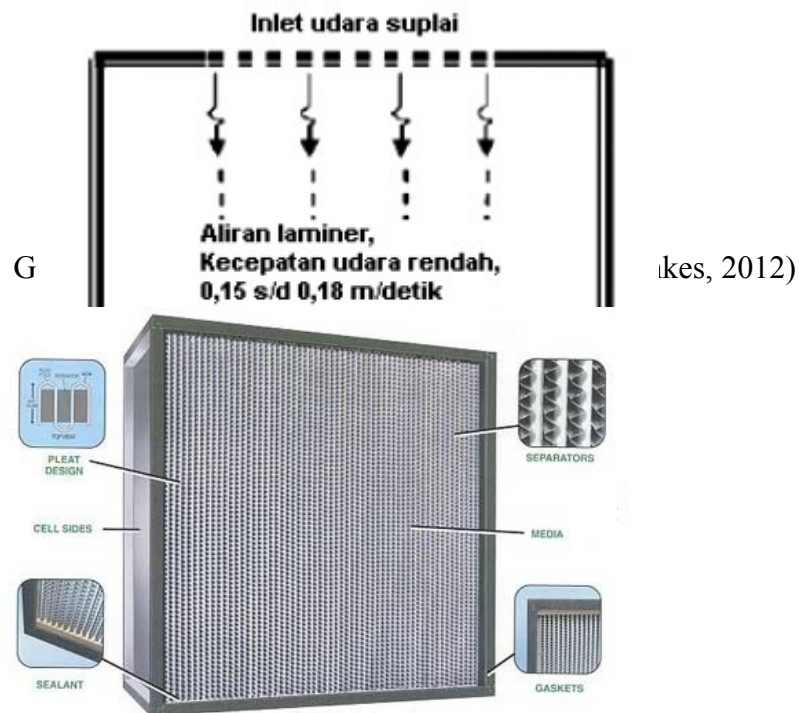
Kamar operasi merupakan ruangan yang menunjukkan kondisi berlawanan, menurut Supriyantoro (dalam Kemenkes, 2012) Ruang ini membutuhkan udara yang bebas dari kontaminasi, harus bertekanan relatif positif terhadap ruang sebelah atau koridor untuk mencegah aliran udara masuk dari area yang relatif sangat terkontaminasi. Suatu perbedaan tekanan udara dapat dijaga hanya di ruangan yang seluruhnya tertutup. Oleh karena itu penting untuk mencegah kebocoran udara dari semua pintu atau pembatas antara area yang berdekatan.

AHU (*Air Handling Unit*) merupakan alat yang digunakan untuk mengkondisikan dan mensirkulasikan udara, pada sistem pemanasan, ventilasi dan pengkondisian udara HVAC (*Heating, Ventilating, Air Conditioning*).



Gambar 2.2

HEPA (*High Efficiency Particulate Air*), filter yang digunakan di banyak lokasi, baik di fasilitas medis, kendaraan otomotif, pesawat terbang, filter rumah, atau dimanapun udara bersih dicari. Filter udara ini mampu menyaring/menghapus 99,97% dari semua partikel yang lebih besar dari 0,3 mikron udara yang melewatinya. aliran udara sejajar dengan arah ke bawah (*laminair unidirectional*) dengan kecepatan keluaran dari HEPA filter $0.45 \text{ m/s} \pm 0.1 \text{ m/s}$ (meter per detik) dapat menghindarkan mikroorganisme yang menyebar serta membahayakan karena adanya bukaan pada tubuh pasien saat pembedahan. (Supriyantoro, dalam Kemenkes, 2012)



Gambar 2.4 Bentuk fisik HEPA filter

2.1.6 Sanitasi Bangunan

Menurut Adam, S, (Kemenkes, 2012) untuk memenuhi persyaratan sistem sanitasi, setiap bangunan Ruang Operasi Rumah Sakit harus dilengkapi

dengan sistem air bersih, sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah, kotoran dan sampah.

A. Sistem air bersih

1. Sistem air bersih harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan sumber air bersih dan sistem distribusinya.
2. Sumber air bersih dapat diperoleh dari sumber air berlangganan dan/atau sumber air lainnya yang memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
3. Perencanaan sistem distribusi air bersih dalam bangunan rehabilitasi medik harus memenuhi debit air dan tekanan minimal yang disyaratkan.
4. Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan, sistem air bersih pada bangunan rehabilitasi medik mengikuti SNI 03 – 6481 – 2000 atau edisi terakhir, Sistem Plambing 2000, atau pedoman dan standar teknis lain yang berlaku.

B. Sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah.

1. Sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan jenis dan tingkat bahayanya.
2. Pertimbangan jenis air kotor dan/atau air limbah diwujudkan dalam bentuk pemilihan sistem pengaliran/pembuangan dan penggunaan peralatan yang dibutuhkan.
3. Pertimbangan tingkat bahaya air kotor dan/atau air limbah diwujudkan dalam bentuk sistem pengolahan dan pembuangannya.

4. Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan, sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah pada bangunan rehabilitasi medik mengikuti SNI 03 – 6481 – 2000 atau edisi terakhir, Sistem Plambing 2000, atau pedoman dan standar teknis lain yang berlaku.

C. Sistem pembuangan kotoran dan sampah

1. Sistem pembuangan kotoran dan sampah harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan fasilitas penampungan dan jenisnya.
2. Pertimbangan fasilitas penampungan diwujudkan dalam bentuk penyediaan tempat penampungan kotoran dan sampah pada bangunan rehabilitasi medik, yang diperhitungkan berdasarkan fungsi bangunan, jumlah penghuni, dan volume kotoran dan sampah.
3. Pertimbangan jenis kotoran dan sampah diwujudkan dalam bentuk penempatan pewadahan dan/atau pengolahannya yang tidak mengganggu kesehatan penghuni, masyarakat dan lingkungannya.
4. Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara perencanaan, pemasangan, dan pengolahan fasilitas pembuangan kotoran dan sampah pada bangunan Ruang Operasi Rumah Sakit mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

2.1.7 Pemeliharaan Ruang Operasi

Pemeliharaan kamar operasi menurut Depkes (1993) merupakan proses pembersihan ruangan beserta alat-alat standar yang ada di kamar operasi. Dilakukan teratur sesuai jadwal. tujuannya untuk mencegah infeksi silang dari atau kepada pasien serta mempertahankan sterilitas. Cara pembersihan ruang operasi ada 3 macam, yakni:

1. Cara pembersihan rutin/harian

Pembersihan rutin yaitu pembersihan sebelum dan sesudah penggunaan kamar operasi agar siap pakai.

2. Cara pembersihan mingguan

Pembersihan mingguan yaitu pembersihan yang dilakukan, untuk pembersihan secara keseluruhan yang dilakukan secara teratur setiap seminggu sekali.

3. Cara pembersihan sewaktu

Pembersihan sewaktu dilakukan bila kamar operasi digunakan untuk tindakan pembedahan pada kasus infeksi. Pembersihan kamar operasi secara menyeluruh, meliputi dinding, meja operasi, meja instrument dan semua peralatan yang ada di kamar operasi.

2.1.8 Sterilisasi

Sterilisasi menurut Darmadi (2008), ialah suatu proses dengan metode tertentu yang dapat memberikan hasil akhir, yaitu suatu bentuk keadaan yang tidak dapat ditemukannya lagi adanya mikroorganisme hidup. Metode sterilisasi cukup banyak, namun alternatif yang dipilih sangat bergantung pada keadaan serta kebutuhan setempat. Sterilisasi adalah upaya pembunuhan atau penghancuran

semua bentuk kehidupan mikroba yang dilakukan di rumah sakit dengan tindakan fisik maupun kimiawi (Hidayat A.A, 2013)

Sterilisasi ialah suatu proses yang menghancurkan semua bentuk kehidupan mikroba, termasuk spora, pada permukaan benda mati. Prosesnya dapat berupa pemanasan, pemberian zat kimia, radiasi atau filtrasi (penyaringan). Di rumah sakit uap dibawah tekanan (otoklaf), gas etilen oksida (EO), dan cairan kimia merupakan bahan yang sering dipakai (Gruendemann, 2006)

2.1.9 Desinfeksi

Desinfeksi merupakan proses yang mampu menghancurkan mikroorganisme pathogen dan dalam keadaan normal digunakan pada benda yang tidak dapat disterilisasikan (Graham, 1988 dalam Gruendemann, 2006). Sedangkan menurut Hidayat A.A (2013) Desinfeksi merupakan proses pembuangan semua mikroorganisme pathogen pada objek tidak hidup dengan tidak membunuh spora.

Sistem ini terdiri atas tiga tingkat: desinfeksi tingkat tinggi, desinfeksitingkat sedang, dan desinfeksi tingkat rendah (Gruendemann, 2006).

1. Desinfeksi tingkat tinggi

Adalah suatu proses yang menyingkirkan semua organisme kecuali sebagian besar populasi endospore bakteri. Sebagian desinfektan tingkat

tinggi juga dapat dikelompokkan sebagai *sterilant* apabila kontak terus menerus dapat membunuh semua endospore bakteri.

2. Desinfeksi tingkat sedang

Menyebabkan inaktivasi bakteri vegetative, termasuk mikrobakterium (mis. *Mycobacterium tuberculosis*), sebagian besar virus, dan sebagian besar jamur, namun tidak membunuh spora bakteri. Desinfeksi tingkat sedang dan rendah digunakan untuk permukaan dan alat-alat nonkritis dalam pelayanan kesehatan.

3. Desinfeksi tingkat rendah

Membunuh semua bakteri vegetative serta sebagian virus dan jamur, tetapi tidak diharapkan mampu membunuh mikrobakterium atau spora.

2.2 Konsep Kuman Udara

2.2.1 Pertumbuhan Bakteri

Bakteri merupakan organisme yang relatif sederhana dan mudah dimanipulasi di laboratorium. Oleh sebab itu banyak metode dalam biologi molekuler dan DNA rekombinan menggunakan bakteri sebagai model dengan tujuan tidak hanya untuk mengetahui mekanisme molekuler pada bakteri tersebut tetapi juga sebagai model untuk memahami fungsi suatu sel organisme yang lebih kompleks. Bakteri begitu penting bagi kehidupan di alam ini karena mereka memainkan peran penting dalam ekologi. Bakteri adalah satu-satunya organisme yang dapat memfiksasi nitrogen bebas sehingga terjadi siklus nitrogen yang

sangat penting pada makhluk hidup terutama dalam pembentukan protein dan asam nukleat.

Sedangkan menurut pendapat Hidayat (2006) Bakteri adalah mikroba uniselular. Pada umumnya bakteri tidak mempunyai khlorofil. Ada beberapa yang fotosintetik dan reproduksi aseksualnya dengan cara pembelahan. Bakteri menyebar di alam, di tanah, di atmosfer, di dalam endapan-endapan lumpur, dalam tubuh hewan, manusia, juga tumbuhan. Jumlah bakteri tergantung pada kondisi sekitar.

Pertumbuhan bakteri membutuhkan sumber energi, karbon organik misalnya gula dan asam lemak dan ion metal misalnya besi, temperatur optimal, pH dan oksigen (kecuali anaerob). *Aerotolerant anaerobes* adalah kelompok bakteri yang berespirasi secara anaerob tetapi tetap dapat hidup (*survive*) pada lingkungan yang terdapat oksigen. *acultative anaerobe* dapat melakukan fermentasi dan respirasi aerobik. Bila terdapat oksigen maka respirasi anaerobik dihentikan-kuman berespirasi secara aerobik. *Microaerophilic* bacteria tumbuh baik pada lingkungan dengan konsentrasi oksigen rendah-kuman akan mati bila terpapar lingkungan dengan konsentrasi oksigen tinggi. (Yuwono, 2012).

2.2.2 Kuman Udara di Ruangan

Kuman penyebab infeksi nosokomial menurut WHO (dalam Depkes RI, 2007) dibagi menjadi 3 golongan yaitu:

.1 Conventional Pathogens

Menyebabkan penyakit pada orang sehat, karena tidak adanya kekebalan terhadap kuman tersebut, misalnya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, *virus influenza* dan virus hepatitis.

.2 *Conditional Pathogens*

Penyebab penyakit kalau ada faktor predisposisi spesifik pada orang dengan daya tahan tubuh menurun terhadap infeksi (termasuk neonati) atau kuman langsung masuk kedalam jaringan tubuh/ bagian tubuh yang biasanya steril. Misalnya: *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Serratia* dan *Enterobacter*.

.3 *Opportunistic Pathogens*

Menyebabkan penyakit menyeluruh (*generalized disease*) pada penderita yang daya tahan tubuhnya sangat menurun, misalnya *Mycobacteria*, *Nocardia*, *Pneumocystis*. Didalam tubuh manusia, biasa terdapat kuman yang hidup dalam flora normal secara komensial atau saprofit, antara lain adalah: a) *Staphylococcus* dan *Streptococcus viridians* ini terdapat di mulut, tenggorokan dan hidung. b) *E.coli* dan seratia di usus. c) *Pseudomonas aeruginosa* terdapat di hidung, tenggorokan dan usus. Dan d) *Candida albicans* ini biasanya dikulit dan dianus (Depkes, 2007).

2.2.3 Persyaratan Angka Kuman Udara

Kemenkes (2004) menetapkan indeks angka kuman untuk setiap ruang atau unit di rumah sakit seperti tabel berikut:

Tabel 2.2 Indeks angka kuman untuk setiap ruang atau unit di rumah sakit (Kemenkes, 2004)

No	Ruang Atau Unit	Konsentrasi Maksimum Mikroorganisme per m ² Udara (CFU/m ³)
1	Operasi	10
2	Bersalin	200
3	Pemulihan/Perawatan	200-500
4	Observasi Bayi	200
5	Perawatan Bayi	200
6	Perawatan Prematur	200
7	ICU	200
8	Jenazah/Autopsi	200-500
9	Penginderaan Medis	200
10	Laboratorium	200-500
11	Radiologi	200-500
12	Sterilisasi	200
13	Dapur	200-500
14	Gawat Darurat	200
15	Administrasi Pertemuan	200-500
16	Ruang Luka Bakar	200

2.2.4 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Bakteri

Infeksi adalah proses dimana seseorang yang rentan terkena invasi mikroorganisme patogen yang tumbuh dan berkembang biak sehingga dapat menyebabkan sakit (Darmadi, 2008). Faktor lingkungan juga berperan dalam terjadinya infeksi nosokomial. Udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mencegah ataupun meningkatkan kemungkinan timbulnya infeksi nosokomial.

Depkes RI (2006), menetapkan beberapa nilai standar untuk udara di ruangan:

.1 Suhu

Udara dalam ruangan operasi atau isolasi yang menggunakan pendingin udara/AC. Suhu dan kelembabannya harus diperhatikan dan disesuaikan dengan luas ruangan. Suhu yang dianjurkan pada ruangan ICU 22-23 °C, AC selain sebagai penyejuk, udara juga dapat menjadi sumber infeksi yang dapat menyebar keseluruh ruangan. Mikroorganisme yang berukuran $<5\mu\text{m}$ dapat menyebar keseluruh ruangan melalui aliran udara pipa-pipa AC. Filter pada AC harus diganti atau sering dibersihkan secara hati-hati tanpa menyebabkan sumber infeksi.

.2 Kelembaban

Kelembaban udara pada masing-masing ruang isolasi harus diupayakan memenuhi syarat, kelembaban udara pada ruangan ICU yaitu 35-60% tekanan udara harus positif. Udara yang terlalu lembab dapat menyebabkan timbulnya jamur dan spora. Udara yang terlalu kering menyebabkan keringnya lapisan-lapisan mukosa dan merupakan predisposisi infeksi saluran pernafasan.

.3 Kadar debu

Kadar debu berdiameter kurang dari 10 micron dengan rata-rata pengukuran 8 jam atau 24 jam tidak melebihi $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, dan tidak mengandung debu asbes.

.4 Pencahayaan

Di dalam lingkungan rumah sakit baik di dalam maupun di luar ruangan harus mendapatkan cahaya dengan intensitas berdasarkan fungsinya pada ruangan pasien saat tidak tidur intensitas cahaya 100-200 lux dan pada Saat tidur maksimal 50 intensitas cahaya maksimal 50 lux warna cahaya sedang. Ruangan operasi umum intensitas cahaya 300-500 lux dan pada ruangan isolasi khusus penyakit tetanus intensitas cahaya 0,1-0,5 warna cahaya biru, diruangan luka bakar 100-200 lux.

2.3 Konsep Infeksi

Infeksi merupakan suatu keadaan dimana ditemukan adanya agen infeksi (organisme), dimana terdapat respon imun, tetapi tidak disertai gejala klinik (PERDALIN, 2011). Infeksi adalah suatu kondisi yang diakibatkan oleh mikroorganisme patogen, dengan/tidak disertai gejala klinik. Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan (*Health Care Associated Infections*) yang kemudian disingkat HAIs merupakan infeksi yang terjadi pada pasien selama perawatan di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya dimana ketika masuk tidak ada infeksi dan tidak dalam masa inkubasi, termasuk infeksi dalam rumah sakit tapi muncul setelah pasien pulang, juga infeksi karena pekerjaan pada petugas rumah sakit dan tenaga kesehatan terkait proses pelayanan kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan (Kemenkes 2017)

Infeksi pada luka dapat menjadi penyulit yang serius pada pembedahan. Walaupun penyebab pasti infeksi luka operasi (ILO) susah di tentukan, namun penyebabnya sering dihubungkan dengan flora mikroba dan pasien, petugas

bedah, teknik pembedahan, lingkungan, dan faktor pasien sebagai penjamu. (Gruendemman, 2006)

2.3.1 Rantai Penularan

Menurut Kemenkes (2017) Untuk melakukan tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi perlu mengetahui rantai penularan. Apabila satu mata rantai dihilangkan atau dirusak, maka infeksi dapat dicegah atau dihentikan. Komponen yang diperlukan sehingga terjadi penularan tersebut adalah:

.1 Agen infeksi (*infectious agent*)

mikroorganisme yang dapat mengakibatkan infeksi. Pada manusia, agen infeksi dapat berupa bakteri, virus, rickettsia, jamur dan parasit. Ada tiga faktor pada agen penyebab yang mempengaruhi terjadinya infeksi yaitu: patogenitas, virulensi dan jumlah (dosis, atau "*load*").

.2 Reservoir

tempat dimana agen infeksi dapat hidup, tumbuh, berkembang biak dan siap ditularkan kepada orang. Reservoir yang paling umum adalah manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan, tanah, air dan bahan-bahan organik lainnya. Pada orang sehat, permukaan kulit, selaput lendir saluran napas atas, usus dan vagina merupakan reservoir yang umum.

.3 Pintu keluar (*portal of exit*)

Jalan darimana agen infeksi meninggalkan reservoir. Pintu keluar meliputi saluran pernapasan, pencernaan, saluran kemih dan kelamin, kulit dan membrana mukosa, transplasenta dan darah serta cairan tubuh lain.

.4 Transmisi (cara penularan)

mekanisme bagaimana transport agen infeksi dari reservoir ke penderita (yang suseptibel). Ada beberapa cara penularan yaitu: (1) kontak: langsung atau tidak langsung, (2) droplet, (3) *airbone*, (4) melalui vehikulum (makanan, air/minuman, darah) dan (5) melalui vektor (biasanya serangga dan binatang pengerat).

.5 Pintu masuk (*portal of entry*)

tempat dimana agen infeksi memasuki pejamu (yang suseptibel). Pintu masuk bias melalui saluran pernapasan, pencernaan, saluran kemih dan kelamin, selaput lender, serta kulit yang tidak utuh (luka).

.6 Pejamu (*host*) yang suseptibel

orang yang tidak memiliki daya tahan tubuh yang cukup untuk melawan agen infeksi serta mencegah terjadinya infeksi atau penyakit. Faktro khusus yang dapat mempengaruhi adalah umur, status gizi, status imunisasi, penyakit kronis, luka bakar yang luas, trauma atau pembedahan, pengobatan dengan imunosuresan.

2.3.2 Infeksi Nosokomial

Nosokomial berasal dari bahasa yunani, dari kata *nosos* yang berarti merawat. Nosokomion berarti tempat untuk merawat/ rumah sakit. Jadi infeksi nosokomial bisa diartikan sebagai infeksi yang terjadi di rumah sakit. (Darmadi, 2008) Infeksi nosokomial atau yang sekarang disebut *Healthcare Associated Infection* (HAIs) adalah infeksi yang terjadi pada pasien selama proses perawatan di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya yang tidak menunjukkan

gejala infeksi saat masuk rumah sakit. Umumnya munculnya infeksi lebih dari 72 jam setelah masuk rumah sakit dapat dikatakan infeksi nosokomial. (Ducel, G., et al, 2002)

Infeksi nosokomial saat ini menjadi salah satu penyebab meningkatnya angka kematian (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit sehingga bisa menjadi masalah kesehatan baru, baik di negara berkembang ataupun negara maju. Saat ini angka kejadian infeksi nosokomial telah dijadikan salah satu acuan mutu pelayanan rumah sakit. (Darmadi, 2008)

2.3.3 Infeksi Luka Operasi

Infeksi luka operasi menunjukkan jenis infeksi yang paling sering terjadi di negara berkembang, menurut literatur, kejadian infeksi luka operasi yaitu antara 1,2 - 23,6 per 100 tindakan operasi. Tingkat risiko yang lebih tinggi dari negara berkembang dimana kejadian infeksi luka operasi rata-rata sekitar 2% – 3% (WHO, 2010). Infeksi luka operasi masih menyebabkan morbiditas, perpanjangan rawa inap, dan kematian.

Kontaminasi mikroba di tempat operasi menjadi faktor penting dalam pembentukan infeksi luka operasi (ILO). Infeksi operasi terutama terjadi pada saat operasi. Dengan demikian, epidemiologi infeksi operasi berkaitan erat dengan kejadian di ruang operasi. Sebagian besar mikroorganisme yang masuk ke dalam luka ditularkan dari tim bedah atau pasien. Bakteri masuk ke lapangan operasi dari salah satu reservoir diatas pada waktu pembedahan (Gruendemann, 2006)

Penelitian baru-baru ini oleh Sihombing, L (2015) tentang profil infeksi luka operasi di bagian bedah RSUP H. Adam Malik periode Januari – Juni

2015, menemukan bahwa prevalensi infeksi luka operasi di dalam satu rumah sakit di Indonesia masih cukup tinggi sesuai dengan kejadian ILO di dunia. Diantaranya dipengaruhi oleh beberapa faktor: (1) usia, (2) jenis kelamin, (3) lama operasi, dan (4) bakteri mempengaruhi kejadian ILO. Data yang diperoleh untuk pasien yang lama operasinya ≥ 3 jam (5,8%) lebih banyak menderita ILO dari pasien yang lama operasinya < 3 jam (5,2%). Jenis bakteri yang tumbuh pada hasil kultur adalah *Eschericia coli* sebanyak 2 kasus.

Dengan majunya keadaan dunia saat ini membuat munculnya praktik untuk mengontrol infeksi, meliputi perbaikan ventilasi ruang operasi, metode sterilisasi, barrier, teknik bedah dan pengadaan antimikroba propilaksis. Tingkat kematian akibat infeksi luka operasi yaitu 3% dan 75% kematian yang berhubungan dengan infeksi luka operasi adalah kematian yang diakibatkan oleh infeksi luka operasi tersebut secara langsung (CDC, 2015)

2.3.4 Faktor Resiko Luka Operasi

Faktor risiko infeksi luka operasi Menurut Gruendemann (2006) dibedakan menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

A. Faktor pejamu

.1 Lama perawatan praoperatif

Sebagian besar pasien yang menjalani pembedahan elektif dimasukkan ke rumah sakit pada pagi hari pembedahan atau satu hari sebelum operasi. Hal ini menurunkan kemungkinan terjadinya kolonisasi oleh bakteri nosokomial dan risiko timbulnya infeksi. Pasien yang mengalami kedaruratan bedah saat dirawat untuk penyakit lain dan mereka yang harus dirawat di unit

perawatan intensif memiliki kemungkinan lebih besar mengidap infeksi nosomial multipel.

.2 Usia

Usia lanjut berkaitan dengan banyak perubahan struktural dan fungsional yang menyebabkan kulit dan jaringan subkutis lebih rentan infeksi.

.3 Penyakit yang mendasari

Penyakit kronik, penyakit melemahkan mungkin menyebabkan peningkatan ILO dengan menurunkan resistensi pejamu.

B. Faktor pembedahan

.1 Keahlian pembedahan

Keahlian dan teknik pembedahan dapat mempengaruhi kemungkinan infeksi pada pasien. Selain itu, usaha untuk memperkecil pengeluaran darah dan untuk mempertahankan volume, perfusi jaringan, dan oksigenasi jaringan seyogyanya menghindarkan pasien dari syok.

.2 Lama prosedur

Pada sebagian besar penelitian (Cruse, 1980; Harley et al., 1985), kontaminasi meningkat seiring dengan lamanya operasi. Dalam pengembangan dan penerapan indeks risiko pasien bedah untuk *the National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNIS), Curverl, dkk (1991) menentukan bahwa persentil ke-75 dari distribusi lamanya operasi untuk setiap prosedur merupakan prediktor infeksi yang lebih baik.

2.4 Media Pertumbuhan Bakteri

Untuk mengembangbiakkan mikroorganisme seperti jamur, bakteri, ataupun yang lainnya dibutuhkan sebuah media. Media merupakan suatu bahan yang terdiri dari campuran zat-zat untuk menumbuhkan mikroorganisme, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Proses pembuatan media harus disterilisasi dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi pada media. (Acumedia : 2017)

2.4.1 Plate Count Agar

Mikroorganisme dapat hidup dimana saja seperti air, udara, darat. Pada beberapa kondisi, jumlah mikroorganisme harus dibatasi, jumlahnya harus mengikuti standar-standar yang sudah ditetapkan. Untuk menghitung jumlah mikroorganisme tersebut menggunakan *Plate Count Agar* (PCA) dengan metode *Total Plate Count* (TPC).

Plate Count Agar (PCA) atau yang juga sering disebut dengan *Standard Methods Agar* (SMA) merupakan sebuah media pertumbuhan mikroorganisme yang umum digunakan untuk menghitung jumlah bakteri total (semua jenis bakteri) yang terdapat pada setiap sampel seperti makanan, produk susu, air limbah, udara dan sampel sampel lainnya yang juga biasanya menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC)

2.4.2 Total Plate Count

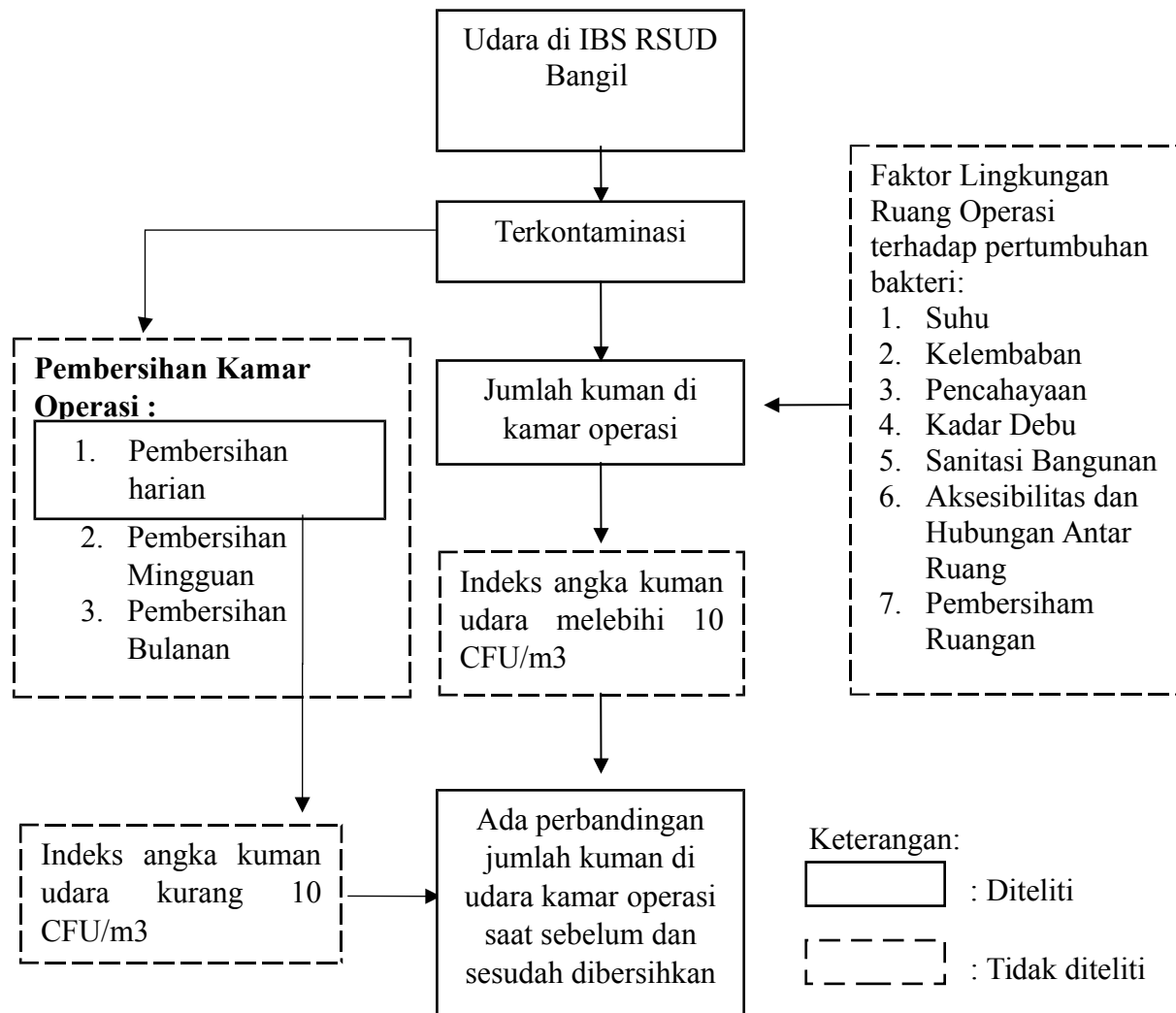
Metode *Total Plate Count* (TPC) adalah metode yang digunakan dalam menghitung jumlah bakteri pada sampel yang akan di uji. Jumlah mikroorganisme pada sampel yang diperoleh dengan metode ini merupakan gambaran populasi.

Tidak semua mikroorganisme dapat tumbuh dalam media agar dan kondisi inkubasi yang diterapkan. Jumlah mikroorganisme yang dapat tumbuh (membentuk koloni) hanya berasal dari mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kondisi yang ditetapkan, misalnya jenis media, ketersediaan oksigen, suhu, dan lama inkubasi) karena mikroorganisme lain yang terdapat pada sampel uji tidak dapat tumbuh atau bahkan menjadi mati

Metode *Total Plate Count* (TPC) dapat dikatakan gagal apabila mikroorganisme membentuk koloni secara berkerumun bersama-sama, mikroorganisme yang tidak dapat dikultur pada media, dan mikroorganisme yang berkembang biak dengan sangat lambat. Pada cawan petri dengan ukuran yang standar mengandung 25 hingga 250 unit koloni. Apabila jumlah mikroorganisme kurang dari 25 unit koloni pada sampel, maka mikroorganisme dapat diinkubasi hingga koloni tersebut berkembang biak.

Koloni yang nampak pada biakan tidak selalu berasal dari satu sel mikroorganisme, tetapi dapat berasal dari sekelompok mikroorganisme. Jumlah mikroorganisme yang diperoleh dengan metode ini merupakan prakiraan. Jumlah koloni yang diperoleh dinyatakan dengan *Colony Forming Unit* (CFU) (McKane : 1996)

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian