**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **PENELITIAN TERDAHULU**
2. Theodora Simatupang, Evi Naria dan Surya Dharma dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Pengelolaan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Sebagai Usaha Pencegahan Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit Martha Friska Kelurahan Brayan Kota Kecamatan Medan Barat Tahun 2004 pada tahun 2004. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode deskriptif. Diperoleh hasil bahwa komponen bangunan meliputi lantai, dinding, ventilasi, dan pintu telah memenuhi syarat dan pengetahuan pasien maupun keluarga pasien mengenai infeksi nosokomial tergolong baik. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah perbedaan geografis bangunan dan perbedaan cara pemantauan pengetahuan pasien mengenai infeksi nosokomial.
3. M. Tahir Abdullah dan Buraerah Abdul Hakim dalam penelitiannya yang berjudul Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan pada tahun 2011. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode deskriptif. Diperoleh hasil bahwa kelembaban ruang rawat RSUH Makassar berhubungan langsung dengan angka kuman udara, sementara pencahayaan, suhu dan kepadatan hunian memberi kontribusi secara tidak langsung kepada angka kuman melalui kelembaban udara. Perbedaan penelitian terdahulu dengan yang sekarang adalah tempat penelitian yang hanya berfokus pada ruang rawat inap sementara penelitian sekarang meneliti ruang rawat inap dan ruang operasi. Selain itu juga terdapat perbedaan pada jenis rumah sakit yang diambil, yaitu penelitian terdahulu di rumah sakit umum sementara penelitian yang sekarang di rumah sakit khusus.
4. Alifa Samir, Sangkertadi, dan Jefrey Kindangen dalam penelitiannya yang berjudul Kualitas Pencahayaan Buatan Pada Ruang Rawat Inap di Rumah Sakit (Studi Kasus RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado) pada tahun 2016. Diperoleh hasil pencahayaan buatan pada ruang kelas rawat inap tidak memenuhi standart yang telah ditetapkan karena kondisi pencahayaan pada siang hari dapat mencapai 960 lux sehingga menimbulkan silau sementara pada malam hari kondisi pencahayaan bervariasi dan terkadang tegangan listrik naik turun sehingga terjadi cahaya kejut. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah peneliti terdahulu meneliti hingga ke aspek teknis kelistrikannya sementara penelitian sekarang hanya memantau aspek lingkungannya.
5. Novi Suryanti, Nurhasanah, dan Andi Ihwan dalam penelitiannya yang berjudul Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Manusia di Ruang Inap Rumah Sakit pada tahun 2012. Diperoleh hasil nilai ambang kebisingan di rumah sakit tersebut belum memenuhi syarat dengan angka kebisingan tertinggi sebesar 82,63 dB. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah perbedaan kondisi rumah sakit dan perbedaan jumlah pasien dan pengunjung serta jumlah orang yang ada di sekitar rumah sakit yang diteliti pada saat itu.
6. **TELAAH PUSTAKA YANG RELEVAN**
7. Pengertian dan Klasifikasi Rumah Sakit

Menurut Permenkes No. 56 Tahun 2014 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Berdasarkan bentuknya, rumah sakit dapat dibedakan menjadi Rumah Sakit Menetap, Rumah Sakit Bergerak, dan Rumah Sakit Lapangan. Sementara berdasarkan jenis pelayanan yang diberikan, rumah sakit dapat dikategorikan dalam Rumah Sakit Umum dan Rumah Sakit Khusus.

1. Rumah Sakit Umum dapat diklasifikasikan menjadi :
2. Rumah Sakit Umum Kelas A;
3. Rumah Sakit Umum Kelas B;
4. Rumah Sakit Umum Kelas C; dan
5. Rumah Sakit Umum Kelas D.
6. Rumah Sakit Umum Kelas D dapat diklasifikasikan menjadi :
7. Rumah Sakit Umum Kelas D; dan
8. Rumah Sakit Umum Kelas D pratama.
9. Rumah Sakit Khusus dapat diklasifikasikan menjadi :
10. Rumah Sakit Khusus Kelas A;
11. Rumah Sakit Khusus Kelas B; dan
12. Rumah Sakit Khusus Kelas C.
13. Persyaratan Ruang Bangunan Rumah Sakit

Ruangan adalah bagian dari ruang merupakan tempat yang dibatasi oleh bidang-bidang fisik maupun non fisik yang memiliki fungsi spesifik. (Permenkes No. 24 Tahun 2016)

Menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, ruang bangunan dan halaman rumah sakit adalah semua ruang/unit dan halaman yang ada di dalam batas pagar rumah sakit (bangunan fisik dan kelengkapannya) yang dipergunakan untuk berbagai keperluan dan kegiatan rumah sakit.

Persyaratan ruang bangunan terbagi menjadi dua, yaitu persyaratan secara teknis dan persyaratan kesehatan lingkungan. Secara teknis, persyaratan ruang bangunan meliputi administratif, teknis bangunan gedung pada umumnya, dan teknis bangunan rumah sakit. Sementara untuk persyaratan kesehatan lingkungan terdiri dari fasilitas dari segi konstruksi bangunan dan fasilitas sanitasi yang terdapat di rumah sakit tersebut.

Dalam studi teknis, lokasi merupakan salah satu poin penting yang harus diperhatikan dalam pembangunan rumah sakit. Lokasi termasuk teknis karena berhubungan erat dengan tiga hal penting yang terkait teknis, yaitu :

1. Akses pasien, seberapa jauh dan seberapa mudah pasien dapat menjangkau termasuk parkir.
2. Akses dokter, hal ini sering kurang menjadi perhatian, padahal penyebaran dokter dan jarak dokter dengan rumah sakit dapat menjadi dukungan ketepatan pelayanan.
3. Rujukan, kondisi tidak dapat dilayani ke rumah sakit lain atau dari pelayanan lain ke rumah sakit kita.

Ada beberapa indikator terkait bangunan rumah sakit, yaitu :

1. Kebersihan ruangan.
2. Kebisingan.
3. Bebas dari nyamuk.
4. Kesegaran ruangan.
5. Kebersihan tempat tidur.
6. Kenyamanan tempat tidur.
7. Perapihan tempat tidur.
8. Penggantian sprei.
9. Penerangan di dalam kamar.
10. Kelengkapan alat-alat di dalam kamar, meliputi meja, kursi dan lain-lain.
11. Kebersihan kamar mandi/toilet.
12. Persediaan air di kamar mandi/toilet.
13. Pembuangan sampah dari keranjang.
14. Sampah di dalam kamar.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204 Tahun 2004, persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit terdiri dari lingkungan rumah sakit, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi rumah sakit dan tata laksana penyehatan ruang bangunan.

1. Konstruksi Bangunan Rumah Sakit
2. Lantai
3. Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan.
4. Lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah.
5. Pertemuan lantai dengan dinding harus berbentuk konus/lengkung agar mudah dibersihkan.
6. Dinding

Permukaan dinding harus kuat, rata, berwarna terang dan menggunakan cat yang tidak luntur serta tidak menggunakan cat yang mengandung logam berat.

1. Ventilasi
2. Ventilasi alamiah harus dapat menjamin aliran udara di dalam kamar/ruang dengan baik.
3. Luas ventilasi alamiah minimum 15% dari luas lantai.
4. Bila ventilasi alamiah tidak dapat menjamin adanya pergantian udara dengan baik, kamar atau ruang harus dilengkapi dengan penghawaan buatan/mekanis.
5. Penggunaan ventilasi buatan/mekanis harus disesuaikan dengan peruntukan ruangan.
6. Atap
7. Atap harus kuat, tidak bocor, dan tidak menjadi tempat perindukan serangga, tikus, dan binatang penganggu lainnya.
8. Atap yang lebih tinggi dari 10 meter harus dilengkapi penangkal petir.
9. Langit-langit
10. Langit-langit harus kuat, berwarna terang, dan mudah dibersihkan.
11. Langit-langit tingginya minimal 2,70 meter dari lantai.
12. Kerangka langit-langit harus kuat dan bila terbuat dari kayu harus anti rayap.
13. Konstruksi

Balkon, beranda dan talang harus sedemikian sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk Aedes.

1. Pintu

Pintu harus kuat, cukup tinggi, cukup lebar, dan dapat mencegah masuknya serangga, tikus, dan binatang pengganggu lainnya.

1. Fasilitas Pemadam Kebakaran

Bangunan rumah sakit dilengkapi dengan fasilitas pemadam kebakaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

1. Tata Laksana Penyehatan Ruang Bangunan Rumah Sakit
2. Pemeliharaan Ruang Bangunan
3. Kegiatan pembersihan ruang minimal dilakukan pagi dan sore hari.
4. Pembersihan lantai di ruang perawatan pasien dilakukan setelah pembenahan/merapikan tempat tidur pasien, jam makan, jam kunjungan dokter, kunjungan keluarga, dan sewaktu-waktu bilamana diperlukan.
5. Cara-cara pembersihan yang dapat menebarkan debu harus dihindari.
6. Harus menggunakan cara pembersihan dengan perlengkapan pembersih (pel) yang memenuhi syarat dan bahan antiseptik yang tepat.
7. Pada masing-masing ruang supaya disediakan perlengkapan pel tersendiri.
8. Pembersihan dinding dilakukan secara periodik minimal 2 (dua) kali setahun dan di cat ulang apabila sudah kotor atau cat sudah pudar.
9. Setiap percikan ludah, darah atau eksudat luka pada dinding harus segera dibersihkan dengan menggunakan antiseptik.
10. Pencahayaan
11. Lingkungan rumah sakit baik dalam maupun luar ruangan harus mendapat cahaya dengan intensitas yang cukup berdasarkan fungsinya.
12. Semua ruang yang digunakan baik untuk bekerja ataupun untuk menyimpan barang/peralatan perlu diberikan penerangan.
13. Ruang pasien/bangsal harus disediakan penerangan umum dan penerangan untuk malam hari dan disediakan saklar dekat pintu masuk, saklar individu ditempatkan pada titik yang mudah dijangkau dan tidak menimbulkan berisik.
14. Penghawaan (Ventilasi) dan Pengaturan Udara
15. Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus. Bila menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk. Sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah sakit yang menggunakan pengatur udara (AC) sentral harus diperhatikan cooling tower-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU (*Air Handling Unit*) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.
16. Suplai udara dan exhaust hendaknya digerakkan secara mekanis, dan exhaust fan hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
17. Ruangan dengan volume 100 m3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara per jam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 kali.
18. Pengambilan supply udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minimal 7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.
19. Tinggi intake minimal 0,9 meter dari atap.
20. Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
21. Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
22. Suplai udara di atas lantai.
23. Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC, toilet, gudang.
24. Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I pasang di bagian penerimaan udara dari luar dengan efisiensi 30% dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari sistem ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus central air conditioning system.
25. Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (*cross ventilation*) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
26. Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi dibandingkan ruang-ruang lain dan menggunakan cara mekanis (air conditioner).
27. Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit-langit.
28. Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (*indoor*) 1 (satu) kali sebulan harus didisinfeksi dengan menggunakan aerosol (*resorcinol, trietylin glikol*), atau disaring dengan electron presipitator atau menggunakan penyinaran ultra violet.
29. Pemantauan kualitas udara ruang minimum 2 (dua) kali setahun dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu, dan gas).
30. Kebisingan
31. Pengaturan dan tata letak ruangan harus sedemikian rupa sehingga kamar dan ruangan yang memerlukan suasana tenang terhindar dari kebisingan.
32. Sumber-sumber bising yang berasal dari rumah sakit dan sekitarnya agar diupayakan untuk dikendalikan antara lain dengan cara:
33. Pada sumber bising di rumah sakit: peredaman, penyekatan, pemindahan, pemeliharaan mesin-mesin yang menjadi sumber bising.
34. Pada sumber bising dari luar rumah sakit: penyekatan/penyerapan bising dengan penanaman pohon (*green belt*), meninggikan tembok, dan meninggikan tanah (bukit buatan).
35. Fasilitas Sanitasi

Fasilitas sanitasi rumah sakit meliputi persyaratan fisik toilet dan kamar mandi, yaitu sebagai berikut :

1. Harus tersedia dan selalu terpelihara serta dalam keadaan bersih.
2. Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, tidak licin, berwarna terang dan mudah dibersihkan.
3. Pada setiap unit ruangan harus tersedia toilet (jamban, peturasan dan tempat cuci tangan) tersendiri. Khususnya untuk unit rawat inap dan kamar karyawan harus tersedia kamar mandi.
4. Pembuangan air limbah dari toilet dan kamar mandi dilengkapi dengan penahan bau (*water seal*).
5. Letak toilet dan kamar mandi tidak berhubungan langsung dengan dapur, kamar operasi, dan ruang khusus lainnya.
6. Lubang penghawaan harus berhubungan langsung dengan udara luar.
7. Toilet dan kamar mandi harus terpisah antara pria dan wanita, unit rawat inap dan karyawan, karyawan dan toilet pengunjung.
8. Toilet pengunjung harus terletak di tempat yang mudah dijangkau dan ada petunjuk arah, dan toilet untuk pengunjung dengan perbandingan 1 (satu) toilet untuk 1 - 20 pengunjung wanita, 1 (satu) toilet untuk 1 - 30 pengunjung pria.
9. Harus dilengkapi dengan slogan atau peringatan untuk memelihara kebersihan.
10. Tidak terdapat tempat penampungan atau genangan air yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk.
11. Parameter Fisik Lingkungan
12. Pencahayaan

Pencahayaan ruangan terdiri dari pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami (*daylighting*) adalah penggunaan cahaya yang bersumber dari alam sebagai penerangan yang berasal dari matahari. Kebalikan dari pencahayaan alami, yaitu pencahayaan buatan (*artificial lighting*) dimana sumber cahaya dibuat oleh manusia yang merupakan sistem cahaya.

Kualitas warna cahaya buatan terbagi atas tiga jenis warna putih, yaitu kekuningan, netral, dan kebiruan. Karena spektrum cahayanya terbatas, sulit diperoleh warna objek agar sesuai seperi saat dikenai cahaya matahari walaupun Ra sebesar 100%. Pada kondisi tertentu, cahaya matahari dan cahaya langit menimbulkan efek silau karena memiliki luminasi yang cukup tinggi. Untuk itu perlu teknik tertentu agar dapat tetap diperoleh kenyamanan visual.

Kuat penerangan yang terukur di dalam ruang adalah gabungan unsur cahaya langit serta unsur cahaya refleksi luar dan dalam (termasuk *sunlight* jika di titik ukur tersebut langsung terpapar sinar matahari). Ketentuan pengukuran kuat penerangan pada PASH (Penerangan Alami Siang Hari) sesuai standar yaitu sebagai berikut :

1. Lokasi titik ukur

Lokasi titik ukur yang menjadi indikator untuk seluruh bagian bidang kerja pada ruangan, yaitu TUU dan TUS.

1. Kuat penerangan

Kuat penerangan yang terukur di titik ukur pada bidang kerja harus memenuhi syarat minimal standar sesuai fungsi ruang dan aktivitas visual.

1. Luminansi

Luminansi yang terukur tidak melebihi batas maksimal standar aktivitas atau fungsi ruang.

1. Alat ukur

Alat ukur kuat penerangan adalah *light meter* atau *luxmeter* dengan satuan *lux*.

1. Hasil pengukuran

Hasil pengukuran luxmeter akan fluktuatif tergantung posisi matahari dan kondisi cuaca.

Terdapat beberapa kriteria dalam penetapan PASH, yaitu sebagai berikut :

1. Waktu pengukuran pada pukul 08.00-16.00 sebab di Indonesia cahaya matahari optimal pada rentang waktu tersebut.
2. Ditentukan oleh kuat penerangan cahaya langit di bidang datar pada waktu yang sama. Di Indonesia, semua perhitungan kuat penerangan dihitung sebagai persentase dari standar (10.000 *lux*).
3. Distribusi cahaya dalam ruangan akan berefek pada kenyamanan visual. Dimensi dan posisi lubang cahaya pada ruangan harus didesain dengan baik agar tidak menghasilkan kontras cahaya berlebih pada titik tertentu.
4. Jumlah cahaya pada bidang kerja harus cukup agar kuat penerangan yang diperoleh memenuhi syarat.
5. Terdapat luminasi yang cukup. Jumlah cahaya cukup, sehingga baik penerangan langsung maupun tidak langsung tidak menghasilkan kontras yang tajam.

Menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004, pencahayaan, penerangan dan intensitasnya di ruang umum dan khusus harus sesuai dengan peruntukannya seperti dalam tabel berikut :

Tabel II.1

Indeks Pencahayaan Menurut Jenis Ruangan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Ruangan atau Unit** | **Intensitas Cahaya (lux)** | **Keterangan** |
| 1. | Ruang Pasien* Saat tidak tidur
* Saat tidur
 | 100-200Maksimal 50 | Warna cahaya sedang |
| 2. | R. Operasi umum | 300-500 |  |
| 3. | Meja operasi | 10.000-20.000 | Warna cahaya sejuk atau sedang tanpa bayangan |
| 4. | Anestesi, pemulihan | 300-500 |  |
| 5. | Endoscopy, lab | 75-100 |  |
| 6. | Sinar X | Minimal 60 |  |
| 7. | Koridor | Minimal 100 |  |
| 8. | Tangga | Minimal 100 | Malam hari |
| 9. | Administrasi/kantor | Minimal 100 |  |
| 10. | Ruang alat/gedung | Minimal 200 |  |
| 11. | Farmasi | Minimal 200 |  |
| 12. | Dapur | Minimal 200 |  |
| 13. | Ruang cuci | Minimal 100 |  |
| 14. | Toilet | Minimal 100 |  |
| 15. | Ruang isolasi khusus penyakit tetanus | 0,1-0,5 | Warna cahaya biru |
| 16. | Ruang luka bakar | 100-200 |  |

 *Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004*

1. Kebisingan

Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. (Kepmenkes RI No. 1405 Tahun 2002)

Menurut Suma’mur (1996), kebisingan dibagi menjadi 5 jenis, yaitu :

1. Kebisingan *continue* dengan spektrum frekuensi yang luas, misalnya : mesin, kipas angin.
2. Kebisingan *continue* dengan spektrum frekuensi yang sempit, misalnya gergaji mesin, katup gas.
3. Kebisingan terputus-putus (*intermittent*), misalnya suara lalu lintas, suara pesawat terbang.
4. Kebisingan *impulsive* berulang, misalnya mesin tempa, pandai besi.
5. Kebisingan *impulsive* misalnya : ledakan, pukulan, dan meriam.

Menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004, persyaratan kebisingan untuk masing-masing ruang atau unit seperti tabel berikut :

Tabel II.2

Indeks Kebisingan Menurut Ruang dan Unit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Ruangan atau Unit** | **Maksimum Kebisingan (waktu pemaparan 8 jam dan satuan dB)** |
| 1. | Ruang Pasien* Saat tidak tidur
* Saat tidur
 | 4540 |
| 2. | Ruang operasi, umum | 45 |
| 3. | Anestesi, pemulihan | 45 |
| 4. | Endoskopi, laboratorium | 65 |
| 5. | Sinar X | 40 |
| 6. | Koridor | 40 |
| 7. | Tangga | 45 |
| 8. | Kantor/lobby | 45 |
| 9. | Ruang alat/gedung | 45 |
| 10. | Farmasi | 45 |
| 11. | Dapur | 78 |
| 12. | Ruang cuci | 78 |
| 13. | Ruang isolasi | 40 |
| 14. | Ruang Poli Gigi | 80 |

 *Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004*

1. Suhu dan Kelembaban

Penyebab utama terjadinya perubahan dan perbedaan suhu udara adalah perbedaan intensitas radiasi matahari yang diterima. Faktor penentu penerimaan intensitas panas matahari yang berakibat pada suhu udara yaitu :

1. Rotasi Bumi

Perputaran bumi pada poros/sumbunya mengakibatkan terjadinya siang dan malam serta perubahan sudut jatuh sinar matahari. Saat malam hari tidak ada radiasi panas matahari yang dapat diterima sehingga suhu udara mendingin. Saat pagi dan sore hari sinar matahari jatuh miring sehingga intensitas radiasi panas yang diterima bumi menurun.

1. Revolusi Bumi

Peredaran bumi mengelilingi matahari mengakibatkan terjadinya pergantian musim. Daerah yang paling dekat dengan matahari memiliki suhu yang lebih panas daripada daerah khatulistiwa sementara daerah yang paling jauh dari matahari memiliki suhu mendekati atau bahkan dapat dibawah titik beku.

1. Kondisi Langit

Awan di langit, debu dan gas polusi yang tersebar di angkasa, juga debu dan awan panas hasil aktivitas gunung berapi dapat menghalangi penerimaan radiasi panas matahari di bumi.

1. Topografi dan Elevasi Bumi

Kontur pada bumi yang membentuk dataran dan pegunungan menghasilkan perbedaan elevasi (dihitung dari permukaan laut/dpl). Makin tinggi elevasi maka suhu udara cenderung terukur makin rendah.

Nilai kelembaban udara adalah indikator banyaknya kandungan uap air di udara. Makin banyak uap airnya maka udara makin lembab. Ada 3 cara pengukuran kelembaban udara, yaitu sebagai berikut :

1. *Absolutely Humidity* (AH) adalah jumlah uap air dalam unit massa udara (g/kg) atau unit volume udara (g/m3).
2. *Saturation-point Humidity* (SH) adalah jumlah uap air yang dapat dikandung oleh udara pada suhu tertentu (g/kg, kg/m3, g/m3).
3. *Relative Humidity* (RH) adalah perbandingan AH terhadap SH yang menunjukkan potensi penguapan (%).

Kelembaban udara sangat memengaruhi perolehan kenyamanan termal. Makin lembab udara maka makin sukar keringat menguap sehingga pelepasan panas tubuh pun terhambat.

Menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004, persyaratan suhu, kelembaban dan tekanan udara menurut fungsi ruangannya adalah sebagai berikut :

 Tabel II.3

Standar Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara

Menurut Fungsi Ruang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Ruangan atau Unit** | **Suhu** | **Kelembaban** | **Tekanan** |
| 1. | Operasi | 19-24 | 45-60 | Positif |
| 2. | Bersalin | 24-26 | 45-60 | Positif |
| 3. | Pemulihan/perawatan | 22-24 | 45-60 | Seimbang |
| 4. | Observasi bayi | 21-24 | 45-60 | Seimbang |
| 5. | Perawatan bayi | 22-26 | 35-60 | Seimbang |
| 6. | Perawatan prematur | 24-26 | 35-60 | Positif |
| 7. | ICU | 22-23 | 35-60 | Positif |
| 8. | Jenazah/autopsy | 21-24 | - | Negatif |
| 9. | Penginderaan medis | 19-24 | 45-60 | Seimbang |
| 10. | Laboratorium | 22-26 | 35-60 | Negatif |
| 11. | Radiologi | 22-26 | 45-60 | Seimbang |
| 12. | Sterilisasi | 22-30 | 35-60 | Negatif |
| 13. | Dapur | 19-24 | 35-60 | Seimbang |
| 14. | Gawat Darurat | 19-24 | 45-60 | Positif |
| 15. | Administrasi/pertemuan | 21-24 | - | Seimbang |
| 16. | Ruang Luka Bakar | 24-26 | 35-60 | Positif |

 *Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004*

1. Angka Kuman Udara

Mikroorganisme terdapat dimana-mana. Mikroorganisme sendiri terdiri dari bakteri, jamur, protozoa dan algae. Habitat dari kuman bukanlah di udara, namun sel-sel kuman terdapat dalam udara dan menjadi salah satu kontaminan yang terbesar. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan kuman udara, yaitu :

1. Kelembaban, bakteri dapat hidup di kondisi udara yang lembab. Kelembaban optimum antara 50-55%.
2. Suhu, daya tahan masing-masing bakteri tidak sama. Ada yang dapat hidup di suhu tinggi dan ada yang dapat hidup di suhu rendah.
3. Cahaya, beberapa bakteri sensitif terhadap cahaya dan setiap radiasi dapat berbahaya bagi kehidupannya.

Beberapa jenis bakteri yang umumnya dapat berkembang di udara antara lain :

1. *Staphylococcus*, merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat bergerombol seperti sekelompok anggur. Mencakup 31 spesies, salah satuya merupakan jenis *Staphylococcus aureus* yang berperan sebagai patogen penyebab pneumonia dan meningitis.
2. *Streptococcus*, merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat, oval, dan membentuk rantai pendek, panjang atau berpasangan. Salah satu jenisnya yaitu *Streptococcus pneumoniae* yang berperan sebagai patogen pneumonia dan bronkitis.
3. *Pseudomonas sp*, merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk bulat dan beberapa membentuk rantai. Salah satu jenisnya yaitu *Pseudomonas aeruginosa* yang dikenal dapat menyebabkan pneumonia, infeksi saluran kemih dan bakteriemia.
4. *Legionella*, merupakan bakteri gram negatif yang penularannya melalui *Air Conditioner* (AC). Salah satu jenisnya yaitu *Legionella pneumophilla* yang berperan sebagai patogen Legionaire dan demam Pontiac (*Pontiac fever*).
5. *Mycobacterium*, merupakan bakteri gram positif yang dikategorikan sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) yang mengacu pada kurangnya membran sel. Salah satu jenisnya yaitu *Mycobacterium tuberculosis* yang berperan sebagai patogen Tuberkulosis (TB).
6. *Chlamydophilla*, merupakan bakteri berbentuk membran berinti yang dikategorikan sebagai patogen obligat intraseluler. mencakup 6 jenis, salah satu jenisnya yaitu *Clamydophilla pneumoniae* yang berperan sebagai patogen pneumonia jenis *Taiwan Acute Respiratory Agent* (TWAR).

Menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004, indeks angka kuman menurut fungsi ruang atau unit di rumah sakit adalah :

Tabel II..4

Indeks Angka Kuman Menurut Fungsi Ruang atau Unit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Ruang atau Unit** | **Konsentrasi Maksimum Mikroorganisme per m3 udara (CFU/m3)** |
| 1. | Operasi | 10 |
| 2. | Bersalin | 200 |
| 3, | Pemulihan/perawatan | 200-500 |
| 4. | Observasi bayi | 200 |
| 5. | Perawatan bayi | 200 |
| 6. | Perawatan premature | 200 |
| 7. | ICU | 200 |
| 8. | Jenazah/autopsy | 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 |

 *Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004*

1. Antiseptik dan Desinfeksi Ruang

Pencegahan dan pengendalian infeksi nosokomial tidak lepas dari upaya mengeliminasi mikroba patogen. Penderita yang sedang dalam proses asuhan keperawatan di ruangan/bangsal perawatan berada dalam posisi rentan, dan mudah terinvasi oleh berbagai mikroba patogen yang ada di sekitarnya. Menyadari akan pentingnya suatu kondisi yang bebas mikroba patogen maka diperlukan suatu upaya mengeliminasi mikroba patogen pada berbagai sarana/peralatan, terutama sarana/peralatan yang langsung digunakan pada prosedur atau tindakan medis serta mikroba patogen yang lekat dengan petugas. Hal tersebut memerlukan adanya upaya pencegahan dalam bentuk kewaspadaan standar.

Antiseptik dan desinfektan adalah bahan kimia yang sangat penting dalam praktek kedokteran dan keperawatan. Keduanya mempunyai tujuan yang sama yaitu menghambat pertumbuhan atau mematikan mikroba, namun dengan aplikasi dan efektifitas yang berbeda-beda. Antiseptik adalah desinfektan yang nontoksik karena digunakan untuk kulit, mukosa atau jaringan hidup lainnya. Sebagai antiseptik dituntut adanya persyaratan yaitu :

1. Memiliki spektrum luas artinya efektif membunuh bakteri, virus, jamur dan sebagainya.
2. Tidak merangsang kulit maupun mukosa.
3. Toksisitas atau daya absorpsi melalui kulit dan mukosa rendah.
4. Efek kerjanya cepat, dan bertahan lama.
5. Efektifitasnya tidak berpengaruh oleh adanya darah atau pus.

Sementara desinfektan merupakan bahan kimia untuk desinfeksi pada benda mati. Persyaratan desinfektan sebagai berikut :

1. Mempunyai spektrum luas.
2. Daya absorpsinya rendah pada karet, zat-zat sintetis dan bahan lainnya.
3. Tidak korosif (bereaksi secara kimiawi) terhadap alat-alat metal.
4. Baunya tidak merangsang.

Efektivitas desinfektan ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Faktor mikroba
2. Jenis mikroba patogen

Beberapa mikroba patogen memiliki daya tahan lebih baik dibandingkan dengan lainnya. Misalnya : *M. tuberculosis* relatif lebih tahan dibandingkan dengan mikroba vegetatif lainnya.

1. Jumlah mikroba patogen

Semakin banyak mikroba patogen, maka beban kerja desinfektan akan semakin berat.

1. Waktu pemaparan

Lamanya kontak antara desinfektan dengan mikroba patogen yang akan dieliminasi.

1. Faktor desinfektan

Tingkat keasaman desinfektan tergantung dari desinfektannya ada yang bekerja secara optimal pada suasana asam atau suasana basa.

Beberapa desinfektan yang banyak digunakan antara lain :

1. Alkohol, dengan ciri-ciri :
2. Etil dan isopropil alkohol dengan konsentrasi optimal 60-90%.
3. Cukup efektif untuk membunuh semua mikroba patogen.
4. Tidak korosif pada logam.
5. Cepat menguap, sehingga waktu kontak sangat singkat.
6. Dapat merusak bahan-bahan dari karet atau plastik.
7. Klorin dan derivat-derivatnya, dengan ciri-ciri :
8. Kemampuannya menginaktivasi mikroba patogen cukup luas.
9. Efek kerjanya cepat.
10. Sangat bermanfaat untuk dekontaminasi peralatan medis, sarung tangan termasuk juga untuk peralatan non medis.
11. Dapat menimbulkan korosi apabila konsentrasinya lebih dari 0,5% dan waktu pemaparan lebih dari 20 menit.
12. Formaldehid, dengan ciri-ciri :
13. Nama dagang : formalin dengan konsentrasi efektif 8%.
14. Daya menginaktivasi mikroba patogen cukup luas.
15. Dapat menyebabkan iritasi pada mata, kulit serta pernapasan.
16. Terinaktivasi oleh adanya materi organik.
17. Tidak korosif terhadap peralatan metal.
18. Pada konsentrasi yang tinggi bersifat karsinogenik.
19. Glutaraldehid, dengan ciri-ciri :
20. Merupakan derivat formaldehid.
21. Bersifat iritatif terhadap kulit, mata dan pernapasan.
22. Tidak bersifat korosif terhadap peralatan metal.
23. Perlu ventilasi ruangan yang baik karena baunya yang menyengat.
24. Yang sering digunakan adalah Glurtaraldehid dengan nama dagang Cidex.
25. Fenol
26. Umumnya digunakan untuk desinfeksi lantai, dinding serta permukaan meja dan sebagainya.
27. Nama dagang : Lysol, Kreolin.
28. Infeksi Nosokomial

Penyakit infeksi nosokomial adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis. Secara umum proses terjadinya penyakit melibatkan tiga faktor yang saling berinteraksi yaitu :

1. Faktor penyebab penyakit, yang sering disebut agent.
2. Faktor manusia yang sering disebut pejamu (host)
3. Faktor lingkungan

Dalam garis besarnya mekanisme transmisi mikroba patogen ke pejamu yang rentan melalui dua cara, yaitu :

1. Transmisi langsung

Penularan langsung oleh mikroba patogen ke pintu masuk yang sesuai dari pejamu. Sebagai contoh adalah adanya sentuhan, gigitan, ciuman atau adanya *droplet nuclei* saat bersin, batuk, berbicara atau saat transfusi darah.

1. Transmisi tidak langsung

Penularan mikroba patogen yang memerlukan adanya media perantara baik berupa barang/bahan, air, udara, makanan/minuman maupun vektor.

Suatu infeksi pada penderita baru bisa dinyatakan sebagai infeksi nosokomial apabila memenuhi beberapa kriteria/batasan tertentu diantaranya :

1. Pada waktu penderita mulai dirawat di rumah sakit tidak didapatkan tanda-tanda klinik dari infeksi tersebut.
2. Pada waktu penderita mulai dirawat di rumah sakit tidak sedang dalam masa inkubasi dari infeksi tersebut.
3. Tanda-tanda klinik infeksi tersebut timbul sekurang-kurangnya setelah 3x24 jam sejak mulai perawatan.
4. Infeksi tersebut bukan merupakan sisa dari infeksi sebelumnya.
5. Bila saat mulai dirawat di rumah sakit sudah ada tanda-tanda infeksi dan terbukti infeksi tersebut didapat penderita ketika dirawat di rumah sakit yang sama pada waktu yang lalu, serta belum pernah dilaporkan sebagai infeksi nosokomial (Siregar, 2004).

Dampak dari infeksi nosokomial adalah :

1. Menyebabkan cacat fungsional serta stress emosional dan dapat menyebabkan cacat yang permanen serta kematian.
2. Dampak tertinggi pada negara berkembang dengan prevalensi HIV/AIDS yang tinggi.
3. Meningkatkan biaya kesehatan di berbagai negara yang tidak mampu dengan meningkatkan lama perawatan di rumah sakit, pengobatan dengan obat-obat mahal dan penggunaan pelayanan lainnya.
4. Morbiditas dan mortalitas semakin tinggi.
5. Adanya tuntutan secara hukum.
6. Penurunan citra rumah sakit.
7. Sinar UV Sebagai Reduktor Alami Angka Kuman Udara

Sinar *Ultraviolet* (UV) adalah radiasi elektromagnetis terhadap panjang gelombang yang lebih pendek dari daerah dengan sinar tampak, tetapi lebih panjang dari sinar X yang kecil. Sesuai panjang gelombangnya, sinar UV terbagi menjadi 3 jenis yaitu :

1. UVA dengan panjang gelombang antara 380-315 nm yang juga disebut gelombang panjang atau *backlight*
2. UVB dengan panjang gelombang antara 315-280 nm yang juga disebut gelombang medium atau *medium wave*
3. UVC dengan panjang gelombang antara 280-10 nm yang juga disebut gelombang pendek atau *short wave*

Berikut merupakan manfaat sinar UV, yaitu :

1. Sumber utama vitamin D untuk membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menurunkan resiko terjangkitnya berbagai jenis penyakit seperti rakhitis dan meningkatkan penyerapan kalsium dan fosfor dari makanan.
2. Membantu pengobatan penyakit seperti psosiaris, TBC kulit dan vitiligo.
3. Meningkatkan mood
4. Membantu proses desinfeksi dan sterilisasi kuman dan bakteri
5. Membantu mencegah berbagai jenis kanker
6. Membantu proses fotosintesis pada tumbuhan

Dalam hal ini, peran pembunuh bakteri pada ruangan terletak pada sinar jenis UVC. Teknologi ini telah dikembangkan dan menggunakan lampu seperti lampu neon untuk menghasilkan UVC untuk membunuh bakteri, virus dan jamur. UVC sangat efektif untuk membunuh bakteri dan virus seperti *Mycobacterium tuberculosis*, *Legionella pneumophila* (Legionnaire’s *Disease*) dan partikel-partikel mikroba lain di udara. Cara kerja sinar UVC yaitu dengan melakukan penetrasi ke dalam sel membran mikroorganisme, mencapai DNA nya dan kemudian menghancurkan mikroorganisme tersebut hingga tidak dapat berkembang biak.

1. **KERANGKA KONSEP**

 : Diteliti

 : Tidak Diteliti

Potensi Nosokomial

Desinfeksi ruangan, meliputi jenis desinfektan, waktu desinfeksi dan metode desinfeksi

Kondisi Fisik Lingkungan meliputi pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban serta angka kuman udara

Kondisi fisik Bangunan meliputi lantai, dinding, ventilasi, atap, langit-langit, konstruksi, fasilitas damkar dan fasilitas sanitasi

Teknis Bangunan Rumah Sakit

Teknis Bangunan Secara Umum

Administratif

Persyaratan Kesehatan Lingkungan

Persyaratan Teknis

Bangunan Rumah Sakit