

ARTIKEL

ANALISA BAKTERI UDARA SEBAGAI UPAYA PEMANTAUAN DAN PENCEGAHAN INFEKSI NOSOKOMIAL DI RUMAH SAKIT

Berliana

Bapelkes Prov. Kaltim; Pengajar di Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes
Kemenkes Kalimantan Timur
Email: *ibarrham@yahoo.co.id*

Abstract

Air bacteria analysis as effort monitoring and prevention of nosocomial infection in the hospital. The purpose of this article is to know how to monitor and control Nosocomial Infection at the Hospital by measuring air quality in terms of Biological parameters so meets the standard according to KEPMENKES RI number 1204 / Menkes / SK / X / 2004 on Hospital environment requirements. Environment management in efforts to prevent nosocomial infections is removing germs that cause infection from the source of infection and prevent the germs reach the patient and keep the patient vulnerable way of isolation of germ sources. Environment monitoring for Biological parameters analyzed is the total number of bacteria / fungi and identification of bacteria / fungal pathogens, preferably done at least 2 (two) times a year. How to check the total recommended bacteria is used Microbiological Air Sampler (MAS), while for the identification of pathogenic microorganisms by culture and biochemical test.

Keywords: Nosocomial Infection, Microbiological Air Sampler, Identification of microorganisms.

Abstrak

Analisa bakteri udara sebagai upaya pemantauan dan pencegahan infeksi nosokomial di rumah sakit. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui cara pemantauan dan pengendalian infeksi nosokomial di rumah sakit dengan mengukur kualitas udara ditinjau dari parameter biologi sehingga memenuhi standar baku sesuai KEPMENKES RI nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan lingkungan Rumah Sakit. Pengelolaan lingkungan dalam upaya pencegahan infeksi nosokomial yaitu dengan cara menghilangkan kuman penyebab infeksi dari sumber infeksi dan mencegah kuman tersebut mencapai penderita dan menjauhkan penderita yg rentan dg cara isolasi sumber kuman . Pemantauan lingkungan untuk parameter Biologi yang dianalisa adalah jumlah total bakteri/jamur dan identifikasi bakteri /jamur patogen, sebaiknya dilakukan minimal 2 (dua) kali setahun. Cara pemeriksaan total bakteri yang direkomendasikan adalah dengan menggunakan alat *Microbiological Air Sampler* (MAS), sedangkan untuk identifikasi mikroorganisme patogen dengan cara kultur dan uji biokimia.

Kata kunci : Infeksi nosokomial, *Microbiological Air Sampler*, Identifikasi mikroorganisme.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyebaran mikroorganisme di udara dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara, mikroorganisme yang berasal dari lingkungan (flora normal) oleh adanya aliran udara akan tersuspensi dalam udara dan bergabung dengan partikel udara lain. Kondisi seperti ini apabila berada dalam lingkungan rumah sakit akan menjadi sumber infeksi *Nosokomial* (*Inos*). Infeksi nosokomial adalah infeksi yang terjadi atau didapat penderita ketika sedang dirawat di rumah sakit, dengan ketentuan pada saat pasien masuk Rumah Sakit tidak didapatkan tanda-tanda klinis dan tidak sedang dalam masa inkubasi, infeksi timbul sekurang-kurangnya 3 x 24 jam sejak dirawat di Rumah Sakit dan infeksi terjadi pada pasien dengan masa perawatan lebih lama daripada masa inkubasi penyakit tersebut. Infeksi nosokomial masih merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia karena meningkatkan angka kesakitan dan angka kematian (Utama, 2006). Di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, kejadian infeksi nosokomial masih sangat tinggi. Menurut penelitian yang dilakukan di dua kota besar di Indonesia didapatkan angka kejadian infeksi nosokomial sekitar 39%-60%. Di negara-negara berkembang terjadinya infeksi nosokomial tinggi karena kurangnya pengawasan, praktek pencegahan yang buruk dan rumah sakit yang penuh sesak oleh pasien (Tietjen dkk, 2004). Selain pasien di rumah sakit, petugas medis/

paramedis (dokter, perawat, bidan, analis laboratorium) petugas administrasi, serta pengunjung RS juga rentan terkena infeksi nosokomial. Hasil pemeriksaan bakteri udara pada ruang rawat inap rumah sakit umum Pemerintah di Samarinda yang dilakukan oleh Amanda (2012) dari 10 sampel ruangan yang diperiksa terdapat 7 ruangan dengan angka kuman diatas 500 cfu/cm^3 , dimana sudah berada diatas baku mutu sesuai standar KEPMENKES RI nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 ($200-500 \text{ cfu/m}^3$).

B. Tujuan Penulisan

Mengetahui cara pemantauan dan pengendalian Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit dengan mengukur kualitas udara dari parameter Biologi sehingga memenuhi standar baku sesuai persyaratan yang direkomendasikan.

II. KAJIAN TEORI

A. Permasalahan

Udara bukan merupakan habitat jasad renik, sel-sel jasad renik yang terdapat dalam udara sebagai kontaminan yang tersebar di udara, kuman patogen tersebar di udara melalui butiran-butiran debu atau melalui residu tetesan air ludah yang kering. Bakteri yang terdapat di udara umumnya adalah bakteri berspora seperti *Bacillus Sp*, *Clostridium Sp* dan yang tidak berspora seperti *M. tuberculosis*, karena bakteri ini dapat bertahan

hidup diudara lebih lama dari bakteri lain.

Jasad renik patogen terdapat di udara bersama 2 jenis partikel yaitu Residu tetesan dahak yang telah diuapkan (inti tetesan) dan partikel debu yang jauh lebih besar. Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit kemungkinannya adalah karena kontaminasi yang terjadi pada Udara , Peralatan, Ruang dan bangunan, Air, Pasien dan Personalia.

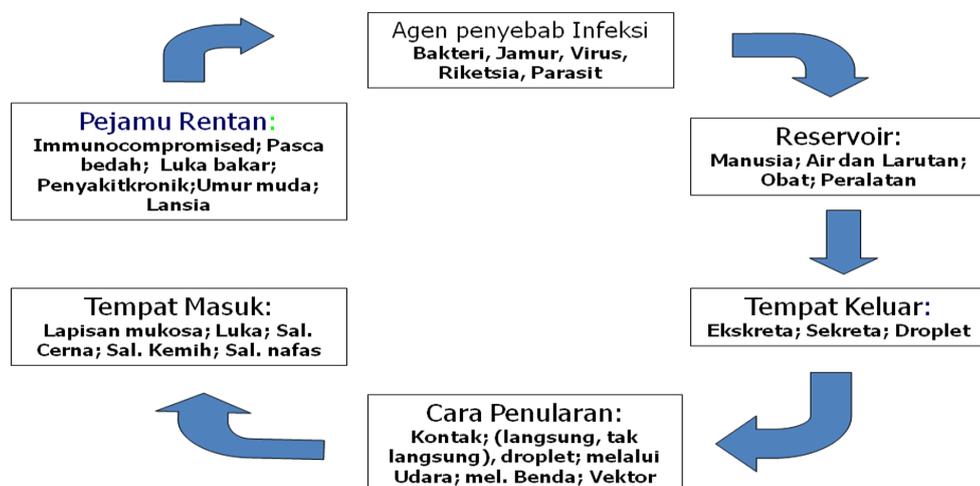
Dalam tulisan ini dibatasi hanya tentang penyebab infeksi nosokomial karena kontaminasi pada udara.

B. Pengelolaan Lingkungan dalam upaya pencegahan infeksi nosokomial

Pengelolaan lingkungan dalam upaya pencegahan infeksi nosokomial yaitu dengan cara

menghilangkan kuman penyebab infeksi dari sumber infeksi dan mencegah kuman tersebut mencapai penderita dan menjauhkan penderita/manusia yg rentan dg cara isolasi sumber kuman . Faktor - faktor penting dalam menurunkan infeksi nosokomial di rumah sakit yaitu hygiene dan kebersihan perorangan maupun Rumah Sakit, faktor lingkungan berdasarkan tempatnya, antara lain tata ruang penderita, Pengolahan Air Bersih, tempat cuci tangan, desinfeksi dan sterilisasi, pembuangan limbah padat dan cair, sanitasi dapur, sanitasi binatu, pengendalian serangga dan binatang pengganggu, serta alur lalu lintas orang, faktor lingkungan berdasarkan media seperti kualitas air, kualitas udara, bunga dan tanaman.

C. Rantai Penularan Infeksi di Rumah Sakit



III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pemantauan penyehatan ruang dan bangunan

Kontaminasi udara terjadi secara fisik, kimia dan biologi. Polutan kasat mata seperti mikroorganisme (bakteri, jamur dan virus) yang mengkontaminasi udara dapat menjadi sumber infeksi bagi semua orang terutama yang beraktivitas di ruangan tersebut.

Sumber polutan yang mempengaruhi kualitas udara ruangan diantaranya :

- a. Penggunaan Air Conditioner (AC) sebagai alternatif untuk mengganti ventilasi alami namun AC yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat nyaman bagi mikroorganisme untuk berbiak,
- b. Metoda dan frekuensi pembersihan ruangan
- c. Jumlah orang di dalam ruangan juga berkontribusi untuk menambah jumlah dan jenis mikroba di udara.
- d. Suhu
- e. Kelembaban

Ruang dan bangunan Rumah Sakit adalah semua ruang/unit yg ada di

dalam Rumah Sakit (bangunan fisik & kelengkapannya) yang digunakan untuk keperluan dan kegiatan Rumah Sakit. Dibagi 3 (tiga) Zona;

- a. Zona dengan resiko rendah : Ruang Administrasi, Ruang komputer, Ruang perpustakaan, Ruang Diklat.
- b. .Zona dengan resiko sedang : Ruang Rawat inap tidak menular, ruang rawat jalan, Ruang tunggu, Ruang ganti, Ruang laboratorium
- c. .Zona dengan resiko tinggi : Ruang isolasi, Ruang rawat intensif, Ruang autopsi.

Frekuensi pemantauan (kuman, debu dan gas) adalah minimal 2 kali setahun. Prioritas Lokasi sampling (tabel indeks angka kuman udara) dimana mengacu pada KEP.MEN.KES.RI No.1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Pemeriksaan Udara Ruangan rumah sakit .

Tabel 2.1. Indeks Angka Kuman Udara

NO	RUANG / UNIT	KONS. MAKS MIKROBA PER M ³ 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 premature	200
7	I C U	200
8	Jenazah/Autopsi	200-500
9	Rawat Inap	200-500
10	Penginderaan medis	200
11	Laboratorium	200-500
12	Radiologi	200-500
13	Sterilisasi	200
14	Dapur	200-500
15	Gawat darurat	200
16	Administrasi,pertemuan	200-500
17	Ruang luka bakar	200

B. Parameter pemeriksaan udara ruangan :

- a) Parameter Mikrobiologi :
Jumlah Kuman (Angka Lempeng Total Kuman),
Identifikasi bakteri dan Jamur patogen
- b) Parameter Lapangan : suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, partikel ruangan (debu)

C. Jumlah Kuman (Angka Lempeng Total Kuman)

a. Cara Sederhana dengan Metode Guguran

Tentukan titik sampling untuk pengambilan sampel (umumnya diletakkan pada pojok ruangan dan ditengah ruang), pada masing masing titik diletakkan lempeng kaca atau petridish terbuka menghadap keatas, tunggu selama 15 menit, kemudian tutup petridish tadi, inkubasi 35°C-37 °C selama 24 jam dan dihitung adanya pertumbuhan koloni .Jumlah kuman dinyatakan dalam/ft³; pemaparan Petridish selama 15

menit menunjukkan jumlah partikel mengendap pada 1 ft² (= Kecepatan Pengendapan). Volume sampel udara menentukan jumlah total bakteri dalam suatu volume tertentu (kepadatan bakteri) ; Kecepatan mengendap tinggi (> 1) menunjukkan bakteri *Dust Borne*; Kecepatan mengendap rendah (<

4 ft/ menit) menunjukkan bakteri *droplet*; Udara mempunyai kecepatan mengendap 1 – 2 ft/menit menunjukkan organisme *Airborne* dalam jumlah yang tinggi.

Cara Guguran ini sudah tidak direkomendasikan lagi, karena tingkat kesalahannya cukup tinggi.



Gambar 1. Petridish yang berisi media Nutrien Agar atau media *Plate Count Agar*

b. Cara Pemeriksaan dengan menggunakan METODE GRAB (*Air Sampling Pump*)

Prinsip alat ini yaitu menghisap udara dengan pompa hisap pada satuan waktu, debit tertentu dan ditampung pada reagen penyerap
 Persiapan : Periksa baterai melalui *indicator Flow Rate* (tingkat akhir) 2,0 Lpm (liter/menit) apabila indikator kisaran naik turun 0,2 Lpm perlu diganti baterai. Isi *Impinger* dengan larutan NaCl 0,9% atau media buffer pepton 1 % sebanyak 10 ml, Tutup tabung *impinger* dengan rapat , jangan ada

gelembung, sterilisasi tabung *impinger* yang sudah berisi media penyerap dengan sterilisasi basah (*autoclave*) pada suhu 121 °C,15 menit, tempatkan *Impinger* pada badan alat, *Impinger* yang telah berisi larutan NaCl 0,9% dihubungkan dengan *Flow meter*. Hidupkan alat dan atur *flow meter* 1-2 Lpm (tergantung luas ruangan), Baca dan catat *flow meter* pada skala indikator, lakukan pengambilan sampel selama 15-30 menit, sesuai dengan kondisi kebersihan ruangan, matikan alat dan lepaskan *Impinger* dari badan

alat, masukan sampel kedalam *Cool Box* dan bawa ke laboratorium.

Prosedur Pemeriksaan : homogenkan sampel dalam *midget impinger*, Siapkan 5 petridish steril, ambil 4 mL sampel dimasukkan ke dalam petridish secara aseptik masing-masing 1 mL, 1 petridish untuk kontrol (hanya berisi media). Tuangkan media yang telah cair pada suhu 46-50 derajat celsius sebanyak 12-15 cc ke dalam

masing-masing petridish, supaya inokulum dan media tercampur, putarlah petridish tersebut sehingga merata. Diamkan petridish yang berisi sampel di suhu ruangan sampai membeku, setelah membeku dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 35° C posisi terbalik, selama kurang lebih 24 jam. Setelah 24 jam, koloni yang tumbuh diamati dan dihitung dengan menggunakan *colony counter*



Gambar 2. Air Sampling Pump

1. Perhitungan

Jumlah kuman udara (M³)

$$JK = \frac{R \cdot V}{K \cdot t} \cdot 1000/M^3$$

JK = JUMLAH KUMAN

R = RATA-RATA KOLONI

V = VOLUME NaCl 0,9 %

K = DEBIT

T = waktu

CONTOH PERHITUNGAN :

► Diketahui :

R = 1 koloni

V = 15 ml

K = 2 Lpm

t = 30 menit

$$\begin{aligned} \text{► JK} &= \frac{1 \cdot 10}{2 \cdot 30} \times 1000/ M^3 \\ &= 167 \text{ CFU/ } M^3 \end{aligned}$$

**c. Menggunakan alat MAS
(Microbiological Air Sampler)
100 atau AIR IDEAL**

Prinsip Pemeriksaan MAS yaitu Udara dihisap MAS dan dilewatkan petridish yg berisi media PCA (Plate Count Agar) atau BA (Blood Agar), Waktu operasional MAS disesuaikan volume

ruangan.(sesuai standart MAS) . Petridish diinkubasi kemudian hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel MAS Peralatan yang digunakan yaitu Mikrobiologi Air Sampler (MAS/AIR IDEAL), Kapas alkohol 70% (Desinfektan); Spidol / label sampel ; Perlengkapan K3 (masker, hand shcon dll.)



a) MAS 100



b) MAS (Air Ideal)

Media yang digunakan dipilih sesuai kebutuhan, misalnya Nutrient Agar (NA)/Plate Count Agar (PCA) untuk Jumlah Total Kuman, Saboroud Dextrosa Agar (SB) untuk jamur dan Blood Agar Plate (BAP) untuk identifikasi bakteri patogen.

Sebelum pengambilan sampel gunakan perlengkapan K3 terlebih dulu, kemudian ambil MAS (tutup penyerap harus sudah diseterilisasi), masukkan media plate secara aseptis pada penampang MAS dan langsung ditutup Nyalakan MAS dg cara menekan panel *on-start*, volume

sesuaikan dengan luas ruangan, upayakan penyerapan menyeluruh keseluruhan bagian ruangan sampai MAS terhenti secara otomatis. Ambil media secara aseptik dan langsung tutup dengan penutup untuk menghindari resiko kontaminasi. Tuliskan kode sampel & jumlah volume pengambilan pada cawan petri , Inkubasi 18 -24 jam pada suhu 35-37°C dengan posisi terbalik. Setelah masa inkubasi tercapai, hasil pertumbuhan koloni pada media dibaca dengan menggunakan *colony counter*

RUMUS PERHITUNGAN :

$$\frac{\sum \text{COLONI} \times 1000}{\text{VOL. PENGAMBILAN}} = \dots\dots \text{CFU/m}^3 \text{ udara}$$

CONTOH LAPORAN HASIL PENGUJIAN

HASIL UJI UDARA RUANGAN

Berasal dari :
Pengambil contoh uji :
Diambil/diterima :

No	Lokasi Pengambilan	Volume Udara (L)	ALT (/ m ³ Udara)	Kuman Patogen	Jamur	Ket
		1000	Cfu/m ³ Udara			

Pemeriksaan jamur antara lain seperti genus *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Candida*, *Saccharomyces*, dan *Paecylomyces* serta bakteri patogen seperti *Bacillus Sp*, *Clostridium Sp* dan *M. tuberculosis* maka media yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan hidup jamur dan bakteri yang bersangkutan. Kemudian diidentifikasi dengan menggunakan uji biokomia.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Untuk mengurangi terjadi infeksi nosokomial dirumah sakit sebaiknya pemantauan bakteri udara ruang dilakukan minimal 2 (dua) kali dalam setahun, jika memungkinkan dilakukan 3-4 kali

dalam setahun terutama untuk pemeriksaan angka lempeng total kuman (ALT) udara dengan prioritas ruangan (Zona resiko rendah, zone resiko sedang dan zone resiko tinggi). Selain pemeriksaan Angka Kuman udara juga dilakukan pemeriksaan bakteri patogen (*Bacillus sp*, *Chlostridium sp* dan *M.tuberculosis*), dan jamur terutama pada zona dengan resiko tinggi serta pemeriksaan suhu, kelembaban dan pencahayaan karena ketiga parameter ini mempengaruhi pertumbuhan bakteri.

B. Saran

a. Disarankan kepada pihak pengelola kesehatan Lingkungan Rumah sakit untuk rutin melakukan pemeriksaan

- bakteriologi udara terutama pada ruang dengan zona resiko tinggi
- b. Pemeriksaan udara yang dianjurkan adalah dengan

menggunakan alat seperti *Microbiological Air Sampler* (MAS) karena lebih dapat dipertanggung jawabkan daripada metode guguran.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, J. 2012. *Gambaran Kualitas Udara Secara Bakteriologis Di Ruang Rawat Inap RS.AWS Samarinda*

Depkes RI, 2010. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular Dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (PPM & PLP), *Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara Ambien Yang Berhubungan Dengan Kesehatan Masyarakat.*

Depkes RI, 2010. Direktorat Jenderal PPM & PLP Dan DirJend Yanmed, *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit Di Indonesia.*

Depkes RI, 2004. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.*

Prescott, L. M., Harley J.P. and Klein D.A. 2002. *Microbiology*.Fifth Edition. The Mc Graw Hill Companies,Inc.North America. 130

Maier, R.M. Pepper I.L. and Gerba C.P. 1999. *Evironmental Microbiology*. Academic Press. USA.

Tietjen, L. 2004. *Panduan Pencegahan Infeksi untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan Sumberdaya Terbatas.* Jakarta.Yayasan Bina Pustaka.

Utama, H.W. 2006. *Infeksi Nosokomial*. Diunduh Januari 2015 dari <http://klikharry.wordpress.com>