Kualitas Mikrobiologi Udara di Ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Bandarlampung

Soleha TU, Rukmono P, Hikmatyar G

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Abstrak

Neonatal intensive care unit (NICU) merupakan ruang perawatan neonatal yang harus dijaga kebersihan dan sterilitasnya untuk mencegah infeksi nosokomial. Infeksi nosokomial dapat disebabkan oleh kualitas udara ruangan yang buruk, karena beberapa cara kuman yang menyebabkan infeksi dapat ditularkan melalui udara. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif analitik yang bertujuan untuk menentukan kualitas mikrobiologis dari ruang udara NICU Rumah Sakit Abdul Moeloek. Hasil penelitian ini menemukan bahwa bakteri Staphylococcus aureus, Streptocossus sp., Neisseria sp., Shigella sp., Pseudomonas sp., Klebsiella, Corynebacterium, Escherichia, S. saprophyticus, S. epidermidis dan untuk jamur ditemukan jenis Rhizopus sp dan Aspergillus sp. kemudian dari perhitungan jumlah normal bakteri menunjukkan bahwa angka kuman ruangan tersebut sebesar 1.162 CFU / m3. Kesimpulannya ada banyak jenis mikroorganisme di ruang NICU. Hasil perhitungan jumlah bakteri menunjukkan normal, tapi masih ada kemungkinan infeksi nosokomial.

Kata kunci: bakteri, jamur, infeksi nosokomial, NICU

Air Microbiological Quality from Neonatal Intensive Care Unit (NICU) General Hospital of Dr. H. Abdul Moeloek Bandarlampung

Abstract

Neonatal intensive care unit of a neonatal care space that must be maintained cleanliness and sterility, to protect neonatus from nosocomial infections. Nosocomial infections can be caused by bad air quality, because some of the ways of transmission of germs that cause the infection can be transmitted through the air. This research was conducted by using descriptive method Analytic for the purpose of this study was to determine the microbiological quality of the air space NICU Abdul Moeloek Hospital. The results of this study found that bacterias Staphylococcus aureus, Streptocossus sp., Neisseria sp., Shigella sp., Pseudomonas sp., Klebsiella, Corynebacterium, Escherichia, S. saprophyticus, S. epidermidis. and for fungi showed that Rhizopus sp. and Aspergillus sp. from the calculation of the normal number of bacteria showed that 1,162 CFU / m3. In conclusion there are many different types of microorganisms in the NICU room. The results of the calculation of number of bacteria showed normal, but still there is the possibility of nosocomial infection.

Keywords: bacteria, fungi, NICU, nosocomial infections.

Korespondensi: Gulbuddin Hikmatyar | hikmatyarg@yahoo.com

Pendahuluan

di Flora mikroba udara bersifat sementara dan beragam. Udara bukanlah suatu medium tempat mikroorganisme tumbuh, tetapi merupakan pembawa bahan partikulat debu dan tetesan cairan, yang semuanya mengandung mikroorganisme. Mikroorganisme di udara dapat ditemukan pada udara di luar ruangan maupun udara di dalam ruangan, salah satunya ruangan rumah sakit yang bisa menyebabkan terjadinya infeksi nosocomial. Sejumlah faktor intrinsik dan lingkungan mempengaruhi dan distribusi jenis mikroflora di udara. Faktor intrinsik meliputi sifat dan keadaan fisiologis mikroorganisme dan juga keadaan suspensi. Spora relatif lebih banyak daripada sel vegetatif. Hal ini terutama karena sifat spora dorman yang memungkinkan mereka untuk mentolerir

kondisi yang tidak menguntungkan seperti pengeringan, kurangnya nutrisi yang cukup dan radiasi ultraviolet. Demikian pula spora jamur berlimpah di udara karena spora merupakan alat penyebaran penyebaran jamur.²

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang terjadi di rumah sakit atau dihasilkan oleh mikroorganisme yang didapat selama dirawat di rumah sakit. Infeksi nosokomial bukan hanya melibatkan pasien tetapi siapa saja yang berhubungan dengan rumah sakit seperti staf, pegawai, relawan, pengunjung, pekerja penjual, maupun petugas pengantar barang. besar infeksi Sebagian nosokomial menampakkan gejala klinis saat masih dirawat tapi ada juga penyakit yang muncul setelah pasien pulang, seperti infeksi luka operasi yang 25 % menampakkan gejala setelah pasien pulang. Pada kasus ini, pasien terinfeksi di rumah sakit tapi waktu inkubasi penyakit lebih lama dari pada waktu rawat pasien.³

Infeksi nosokomial dapat terjadi karena rendahnya kualitas udara dalam ruangan rumah sakit. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, dalam indeks angka kuman menurut fungsi ruang atau unit (CFU/m³) pada ruang ICU, ruang perawatan bayi dan ruang perawatan prematur sebesar 200 CFU/m³. Artinya, nilai normal dari angka kuman ruangan tersebut harus dibawah 200 CFU/m³ sehingga bisa dikategorikan aman dari mikroorganisme penyebab infeksi. 4

Infeksi nosokomial paling tinggi terjadi pada bangsal anak pada umur <1 tahun. Angka infeksi tertinggi terjadi di NICU (*Neonatal Intensive Care Unit*) oleh karena resiko infeksi bertambah tinggi misalnya pada bayi berat badan lahir rendah.⁵

Berdasarkan penjelasan diatas, perlu diteliti tentang identifikasi mikrobiologi udara sehingga bisa diketahui kualitas udara di ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandarlampung.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Total Plate Count (TPC) untuk menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media agar. Sampel diambil pada ruang NICU Rumah Sakit Umum Dr. Abdul Moeloek. Cara pengambilan sampel adalah dengan meletakkan plate yang berisi agar Plate Count Agar (PCA) sebagai media pertumbuhan mikroorganisme dan ditunggu selama 15 menit dan selanjutnya diinkubasi pada inkubator selama 48 jam agar mikroorganisme yang menempel bisa tumbuh. Setelah terjadi pertumbuhan koloni pada media PCA maka dilakukan perhitungan jumlah koloni pada media tersebut dan dilakukan pewarnaan gram pada koloni yang tumbuh. Setelah didapatkan hasil, maka dilakukan penanaman bakteri kembali pada media agar darah untuk bakteri gram positif dan pada media agar Mac Conkey untuk bakteri gram negatif. Sedangkan untuk jamur dilakukan penanaman terpisah pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA). Setalah terjadi pertumbuhan pada masing-masing media maka dilakukan uji biokimia untuk bakteri dan dilakukan pewarnaan untuk jamur.

Hasil

Setelah dilakukan penelitan pada udara ruang *Neonatal Intensive Care Unit* Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Bandarlampung didapatkan hasil seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Koloni pada Media PCA

Titik	Nomor Plate	Jumlah koloni	Rata rata Koloni Tiap Titik
1	1	827	423,5
	2	20	
2	3	776`	419,5
	4	63	
3	5	95	124
	6	29	
4	7	11	26
	8	15	
5	9	9	48
	10	39	
Jumlah total			1041

Dari tabel diatas maka dilakukan penghitungan angka kuman yang didapatkan hasil 1,162 CFU/m³ yang artinya masih berada pada batas normal jika dibandingkan dengan indeks angka kuman yang telah ditetapkan oleh Depkes RI untuk ruang perawatan bayi yaitu sebesar 200 CFU/m³.

Dari hasil identifikasi dan hasil uji biokimia bakteri dan jamur yang tumbuh berdasarkan yang telah dilakukan maka didapatkan hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Identifikasi Plate

No.	Mikroorganiseme yang ditemukan	
1.	Staphylococcus aureus	
2.	Streptocossus sp.	
3.	Neisseria sp.	
4.	Klebsiella	
5.	Shigella sp.	
6.	Pseudomonas sp.	
7.	Corynebacterium	
8.	Escherichia	
9.	S. saprophyticus	
10.	S. epidermidis	
11.	Rhizopus sp.	
12.	Aspergillus sp.	

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil bahwa terdapat berbagai jenis mikroorganisme di udara diruangan tersebut. Hasil identifikasi yang terbanyak adalah bakteri *Staphylococcus aureus* dan untuk jamur yang terbanyak adalah *Rhizopus sp.*

Pembahasan

Pemeriksaan kualitas udara ruang NICU diawali dengan pengambilan sampel dengan menggunakan 10 plate PCA sebagai media pertumbuhan untuk bakteri dan jamur yang terdapat diudara ruangan tersebut. Dari 10 plate yang digunakan sebagai pertumbuhan menunjukkan hasil positif dan dari perhitungan angka kuman yang telah dilakukan menunjukkan hasil 1,162 CFU/m³ angka didapatkan artinya yang perhitungan koloni udara masih jauh dibawah angka maksimal yang telah ditetapkan Depkes yaitu sebanyak 200 CFU/m³ namun hasil ini belum bisa menjadi patokan untuk perhitungan angka kuman pada ruangan karena harus dilakukan perhitungan angka kuman total pada keseluruhan bagian ruangan, bukan hanya pada udara ruangan saja.

Dari hasil identifikasi koloni yang tumbuh pada keseluruhan plate didapatkan hasil yaitu Staphylococcus aureus, Streptocossus sp., Neisseria sp., Shigella sp., Pseudomonas sp., Klebsiella, Corynebacterium, Escherichia, S. saprophyticus, S. epidermidis. dan untuk jamur didapatkan hasil yaitu Rhizopus sp. dan Aspergillus sp.

Staphylococcus ureus dapat ditemukan di kulit dan di hidung manusia, hidung biasanya tempat utama berkembangnya dianggap kolonisasinya dan ada kalanya menyebabkan infeksi dan sakit parah. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih. osteomielitis, dan endocarditis. Kontaminasi dari Staphylococcus aureus pada luka terbuka (seperti luka pascabedah) atau infeksi setelah trauma (seperti osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka), meningitis setelah fraktur tengkorak, dan bakteri ini merupakan bakteri penyebab utama dari pneumonia nosokomial.^{6,7}

Bakteri selanjutnya yang bisa menyebar melalui udara adalah *Strepstococcus sp.* bakteri ini terbagi atas berbagai jenis dan memiliki berbagai macam toksin dengan fungsinya masing-masing dalam menginvasi tubuh manusia.Jenis *Streptococcus* yang paling banyak menginfeksi pada neonatus adalah

Streptococcus pneumonia (Pneumokokus) yang menyebabkan peyakit pneumonia pneumokokus yang salah satu cara penularannya adalah melalui inhalasi sehingga bisa menjangkiti yang lain ⁸.

Neiserria sp. ditemukan pada penelitian ini. Jenis Neisseria sp. yang penyebarannya melalui lewat udara adalah Neisseria meningitidis yang banyak ditemukan pada kasus klinis. Bakteri ini bisa menyebabkan terjadinya penyakit meningitis, dan menjadi salah satu penyebab kejadian infeksi meningitis pada neonatus dan anak balita. Bakteri meningokokus ini masuk melalui orofaring, dan kemudian menetap sementara pada bagian tersebut namun tidak menyebabkan adanya gejala, namun terkadang dapat disertai adanya gejala yang mirip seperti infeksi saluran nafas atas. Selanjutnya bakteri tersebut akan masuk ke dalam aliran darah dan menyebabkan bakterimia untuk menyebar keseluruh tubuh. 10,11

Bakteri dari genus *Psudomonas sp.* juga dapat menyebar melalui udara salah satunya adalah Pseudomonas aeruginosa. Bakteri ini termasuk bakteri gram negatif dan berbentuk batang. Pseudomonas aeruginosa banyak terdapat dalam lingkungan yang lembab dan sering dijumpai pada temuan klinis. Bakteri ini akan menyebabkan penyakit pada penjamu dengan daya tahan tubuh yang lemah dan biasanya masuk melalui inhalasi. Penyakit yang dapat disebabkan oleh **Pseudomonas** aeruginosa diantaranya adalah pneumonia nekrotik jika mengenai paru, dan juga bisa mengakibatkan meningitis setelah beredar ke lapisan otak.9,10

Bakteri dari genus Klebsiella sp. merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang, bakteri ini terdapat di alam dan biasanya terdapat dalam air. Spesies Klebsiella yang banyak ditemukan pada klinis adalah Klebsiella pneumonia, bakteri ini dapat menyebabkan terjadinya pneumonia. Kolonisasi pada orofaring dapat terjadi pada penjamu dengan ketahanan tubuh yang menurun.⁷

Corynebacterium juga ditemukan pada penelitian ini, salah satu jenis yang sering ditemukan adalah Corynebacterium diphtheria yang umumnya masuk melalui saluran pernafasan bagian atas, dimana organisme berkembang biak pada lapisan superfisial pada selaput lendir dan terjadi penguraian

eksotoksin sehingga terjadinya nekrosis pada jaringan sekitar. Apabila terjadinya infeksi laringeal maka sangat berbahaya karena bisa terjadinya sumbatan jalan nafas. Selain itu luka difteria juga bisa ditemukan pada kulit, bagian depan lubang hidung, bagian dalam hidung, mulut, mata, telinga tengah, dan pada kasus yang jarang dapat ditemukan pada vagina.⁹

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang umumnya ditemukan pada sisa metabolisme manusia, namun *E. coli* bisa menginfeksi melalui inhalasi ketika bakteri tersebut terbawa oleh udara misalnya melalui debu. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri tersebut diantaranya adalah pneumonia nosokomial dan juga meningitis pada neonatus.¹¹

Staphylococcus epidermidis juga ditemukan pada penelitian, yang merupakan flora normal pada kulit manusia, saluran pernafasan dan saluran pencernaan makanan. Pada 6,6% dari bayi yang berumur 1 hari telah ditemukan dapat Staphylococcus hidungnya, 50% pada umur 2 hari, 62% pada umur 3 hari dan 88,8% pada umur 4 hari. Bakteri ini jug dapat ditemukan pada udara dan dilingkungan sekitar kita. Invasi dari Staphylococcus epidermidis dapat menyebabkan terjadinya infeksi kulit yang kronis pada manusia dan biasanya bersifat ringan dan disertai adanya abses.7

Pada penelitian ini juga ditemukan adanya jamur yang tumbuh pada media agar yaitu *Rhizopus sp.* dan *Aspergillus sp.* Jamur-jamur tersebut termasuk mempunyai kemampuan menghasilkan dan menyebarkan spora melalui udara. Umumnya jamur yang tersebar di udara menginfeksi melalui mekanisme yang disebut *droplet infection*, yaitu suatu proses penyebaran spora melalui butir-butir debu atau melalui residu tetesan air ludah yang kering.¹²

Rhizopus sp. merupakan jamur yang biasanya tumbuh pada roti, sayuran, buahbuahan, dan produk makanan lainnya. Namun apabila jamur tersebut tersebar di udara dan terhirup melalui saluran pernafasan, secara klinis dapat menyebabkan reaksi hipersensitivitas tipe II dan III seperti asma dan pneumonitis hipersensitivitas.¹³

Aspergillus sp. yang ditemukan jamur yang penyebarannya melalui tanah ataupun pajanan debu yang terhirup melalui udara pernapasan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur ini disebut Aspergillosis yang sering

menyebabkan infeksi dan kematian pada pasien dengan keganasan darah.¹⁴

Dari perhitungan angka kuman yang dilakukan didapatkan hasil yaitu 1,162 CFU/m³ yang artinya masih berada dalam batas normal dari yang ditetapkan oleh Depkes yaitu 200 CFU/m³, namun hasil perhitungan terhadap angka kuman udara ini masih belum bisa dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui angka kuman dalam ruangan tersebut karena perlu diteliti dari seluruh bagian sehingga bisa didapatkan angka kuman untuk ruangan tersebut. Hasil perhitungan angka kuman yang rendah tidak menutup kemungkinan akan tetap terjadinya infeksi nosokomial oleh bakteri-bakteri yang ditemukan tersebut.

Banyak tidaknya jumlah koloni ditentukan oleh paparan udara dari luar serta kurangnya higienitas tenaga medis dalam melakukan tindakan terhadap pasien di dalam inkubator bayi. Angka kuman di udara juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Suhu yang tinggi akan menyebabkan kelembaban yang tinggi dan mengakibatkan perkembangan kuman patogen meningkat sehingga memicu terjadinya infeksi.¹³

Hasil perhitungan angka kuman yang rendah tidak menutup kemungkinan akan tetap terjadinya infeksi nosokomial oleh bakteri-bakteri yang ditemukan tersebut, karena kondisi ketahanan penjamu yang cukup lemah.

Simpulan

Kualitas udara diruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU) Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Bandarlampung cukup baik dan terjaga karena angka kuman ruangan tersebut yang rendah, tetapi terdapat berbagai macam mikroorganisme di ruangan tersebut sehingga tetap adanya kemungkinan terjadinya infeksi nosokomial.

Daftar Pustaka

- 1. Budiyanto. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: Erlangga; 2005.
- 2. Gutarowska B, Piotrowska M. Methods of mycological analysis in buildings: Building and Environment. 2007; 1843-1850.
- 3. Depkes. Pedoman Pengendalian Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2001.

Gulbuddin Hikmatyar | Kualitas Mikrobiologi Udara di Ruang N*eonatal Intensive Care Unit* (NICU) Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Bandarlampung

- 4. Depkes. Persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit Jakarta: Depertemen Kesehatan RI; 2004.
- Soedarmo, S.Purwo Sumarno dkk., editor Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis. Edisi ke-2. Jakarta: IDAI; 2008.
- 6. Kusuma, Sri AF. Staphylococcus aureus Jatinangor: Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran; 2009.
- 7. Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A.. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : EGC Press; 2007.
- 8. Hill PC, Cheung YB, Akisanya A, Sankareh K, Lahai G, Greenwood BM et al. Nasopharyngeal carriage of Streptococcus pneumoniae in Gambian infants: a longitudinal study. Clin Infect Dis. 2008; 46:807-814.
- Bas, Evrim Kiray. Bülbül, A. Cömert, S. Uslu, S. Arslan, S. Nuhoglu, A. Neonatal Infection with Neisseria meningitidis: Analysis of a 97-Year Period Plus Case Study September 2014; 52(9):3478-3482.

- Mayasari, Evita. Pseudomonas aeruginosa;
 Karakteristik, Infeksi, dan Penanganan;
 2006.
- 11. Rahajoe, N. Nastiti dkk.. Respirologi Anak. Edisi Pertama, Jakarta: IDAI; 2008.
- Brooks, G. Mikrobiologi Kedokteran. Dalam: Jawetz, Melnick, & Adleberg's Medical Microbiology. Edisi ke-23.Jakarta: EGC: 2008.
- Pelczar, J. Michael, dan Chan. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 2008.
- 14. Kennedy FPC. Apriliana E. Rukmono P. Kualitas Mikrobiologi Air di Unit Perinatologi di Rumah Sakit Umum Abdul Moeloek Bandarlampung. 2011; 61-68.