

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi nosokomial

2.1.1 Definisi

Infeksi nosokomial dikenal juga sebagai *Hospital Acquired Infection* (HAI), yaitu infeksi yang didapat di rumah sakit. Istilah nosokomial ini berasal dari bahasa Yunani yaitu *nosokomeion* yang berarti rumah sakit (*nosos* = penyakit, *comeo* = merawat). Infeksi nosokomial dapat diartikan sebagai infeksi yang berasal atau terjadi di rumah sakit.^{1, 2, 8}

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang berkenaan atau berasal dari rumah sakit, digunakan untuk infeksi yang tidak mengalami masa inkubasi sebelum dirawat di rumah sakit, tetapi terjadi 72 jam setelah perawatan di rumah sakit. Secara umum, pasien yang masuk rumah sakit dan menunjukkan tanda infeksi yang kurang dari 3 x 24 jam, menunjukkan bahwa masa inkubasi penyakit telah terjadi sebelum pasien masuk rumah sakit.^{3, 9}

Suatu infeksi pada pasien dapat dinyatakan sebagai infeksi nosokomial bila memenuhi beberapa kriteria:^{10, 11}

1. Pada waktu pasien mulai dirawat di rumah sakit tidak didapatkan tanda klinis infeksi tersebut.
2. Pada waktu pasien mulai dirawat di rumah sakit tidak sedang dalam masa inkubasi infeksi tersebut.

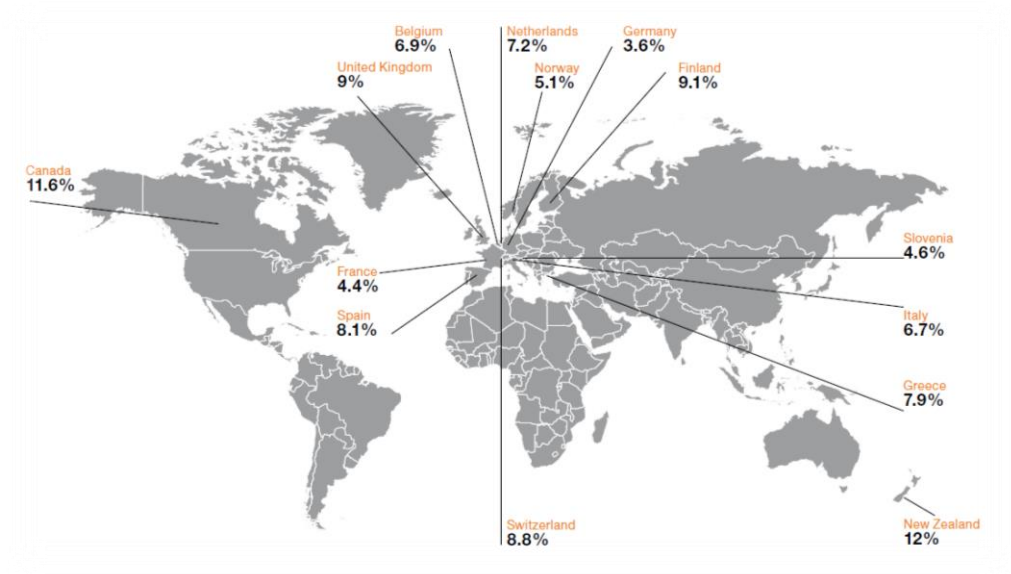
3. Tanda klinis infeksi tersebut baru timbul sekurang-kurangnya 48 jam sejak mulai perawatan.
4. Infeksi tersebut bukan merupakan sisa infeksi sebelumnya.

2.1.2 Epidemiologi

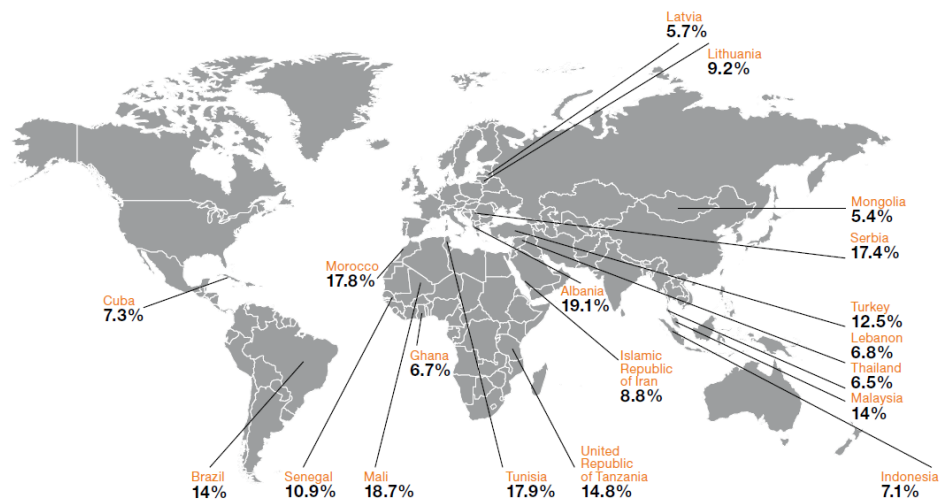
Studi prevalensi yang dilakukan dengan bantuan *World Health Organization* (WHO) pada 55 rumah sakit di 14 negara yang mewakili 4 wilayah WHO (Eropa, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat) mendapatkan rerata 8,7% pasien rumah sakit mengalami infeksi nosokomial. Dari hasil survei tersebut didapatkan frekuensi tertinggi infeksi nosokomial dilaporkan oleh rumah sakit di wilayah Mediterania Timur dan Asia Tenggara berturut-turut 11,8% dan 10,0%, sedangkan prevalensi di wilayah Eropa dan Pasifik Barat berturut-turut 7,7% dan 9,0%. Di Indonesia, penelitian yang dilakukan di 11 rumah sakit di DKI Jakarta pada tahun 2004 menunjukkan bahwa 9,8% pasien rawat inap mendapat infeksi nosokomial.¹²

Kasus terbanyak infeksi nosokomial terjadi di negara miskin dan negara berkembang karena penyakit-penyakit infeksi masih menjadi penyebab utama. Penelitian oleh yang dilakukan pada tahun 1997 memperoleh prevalensi terkecil infeksi nosokomial yang ditemukan pada beberapa negara di Eropa dan Amerika berkisar kurang dari 1%, sedangkan prevalensi tertinggi ditemukan pada negara di Asia, Amerika Latin, Afrika bagian Sahara sebesar 40%.^{1, 5}

Di ruang rawat intensif, infeksi nosokomial lebih sering terjadi dibandingkan dengan di bangsal rawat biasa. Secara universal di seluruh dunia, 5%-10% pasien memperoleh infeksi nosokomial, 20%-30% pasien tersebut merupakan pasien yang menjalani perawatan di unit perawatan intensif (ICU). Penelitian dari berbagai universitas di Amerika Serikat menyebutkan bahwa pasien ICU mempunyai kekerapan infeksi nosokomial 5-8 kali lebih tinggi. *Systematic review of the literature conducted by WHO* menyatakan bahwa prevalensi tertinggi infeksi nosokomial adalah ICU sebesar 28,2%, *surgery* sebesar 26,4%, *mixed population* sebesar 23,6%, *pediatrics* sebesar 18,2%, dan *other high risk patient* sebesar 3,6%. Angka infeksi nosokomial pada bangsal anak terjadi paling tinggi pada umur kurang dari 1 tahun. Angka infeksi tertinggi (terutama infeksi sistemik) terjadi di NICU (*neonatal intensive care*) karena risiko infeksi bertambah tinggi (misal pada bayi berat badan lahir rendah). Bayi prematur 500-1000 gram jika mereka hidup mempunyai risiko tinggi untuk infeksi.¹³



Gambar 1. Prevalensi kejadian infeksi nosokomial pada negara-negara maju
(1995-2010)¹⁴



Gambar 2. Prevalensi kejadian infeksi nosokomial pada negara-negara miskin
dan negara-negara berkembang (1995-2010)¹⁴

2.1.3 Etiologi

Terdapat banyak patogen berbeda yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial, yaitu, bakteri, virus, parasit dan fungi.

1. Bakteri

Dibawah ini adalah patogen infeksi nosokomial yang paling sering dijumpai:

a. *Commensal bacteria*

Bakteri ini merupakan flora normal yang terdapat di dalam tubuh manusia yang sehat, dan dapat dikatakan sebagai pelindung tubuh yang cukup signifikan. Bakteri ini berperan untuk mencegah kolonisasi dari mikroorganisme patogen. Beberapa bakteri komensal dapat menyebabkan infeksi jika faktor *host* terganggu. Sebagai contoh, *cutaneus coagulase-negative staphylococci* menyebabkan infeksi *intravascular line*, dan *Escherichia coli* merupakan penyebab umum dari infeksi saluran kemih.¹

b. *Pathogenic bacteria*

Bakteri ini memiliki tingkat virulensi yang tinggi dan dapat menyebabkan infeksi baik sporadik ataupun epidemik. Beberapa contohnya adalah:

- Bakteri bentuk batang gram positif, misalnya *Clostridium*, menyebabkan gangren¹

- Bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*), yang berkolonisasi di kulit dan hidung baik pada staff rumah sakit maupun pada pasien merupakan penyebab berbagai penyakit paru, tulang, jantung, dan pembuluh darah. Bakteri ini juga sering resisten terhadap antibiotika.¹
- Bakteri gram negatif (*Enterobacteriaceae*), seperti *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Escherichia coli*, dan *Serratia marcescens*, akan berkolonisasi saat pertahanan tubuh menurun dan menyebabkan infeksi serius, terutama luka operasi dan infeksi perineum.¹
- Organisme gram negatif seperti *Pseudomonas spp.* sering terisolasi dalam air dan tempat yang lembab, dan dapat menginfeksi saluran pencernaan pasien rawat inap.¹
- Bakteri lainnya yang merupakan penyebab infeksi di rumah sakit misalnya *Legionella sp.* yang merupakan penyebab pneumonia baik sporadik maupun endemik melalui inhalasi aerosol yang mengandung air yang telah terkontaminasi, misalnya pada AC, shower, bahkan pada terapi yang menggunakan aerosol.¹

2. Virus

Virus termasuk patogen penyebab infeksi nosokomial, diantaranya virus hepatitis B dan C dengan media penularan dari transfusi, dialisis, suntikan dan endoskopi. *Respiratory syncytial virus (RSV)*, rotavirus, dan enterovirus yang ditularkan lewat kontak tangan ke mulut maupun *fecal-oral*. Rute penularan untuk virus sama seperti mikroorganisme lainnya, seperti melalui traktus gastrointestinal, traktus respiratorius, kulit dan darah. Virus lain yang sering menyebabkan infeksi nosokomial adalah *cytomegalovirus*, *ebola*, *influenza virus*, *herpes simplex virus*, dan *varicella-zoster virus*.^{1, 15}

3. Parasit dan fungi

Beberapa parasit seperti *Giardia lamblia* ditularkan dengan mudah terutama pada anak-anak. Jamur dan parasit lain juga merupakan organisme oportunistik dan dapat menyebabkan infeksi pada pasien dengan pengobatan antibiotika spektrum luas dan imunosupresi berat. Pencemaran lingkungan rumah sakit oleh organisme udara seperti *Aspergillus spp.* yang berasal dari debu dan tanah terutama selama pembangunan rumah sakit. *Sarcoptes scabies* juga merupakan ektoparasit yang telah berulang kali menyebabkan wabah di fasilitas kesehatan.¹

2.1.4 Klasifikasi

Infeksi nosokomial dikelompokkan berdasarkan tempat distribusinya. Tempat-tempat utama terjadinya infeksi nosokomial dalam tubuh pasien adalah:

1. Infeksi Traktus Urinarius

Ini merupakan infeksi nosokomial yang paling umum dengan prevalensi mencapai 80%. Infeksi ini terjadi akibat penggunaan kateter urin jangka panjang. Dibandingkan dengan infeksi nosokomial lainnya, infeksi traktus urinarius ini tingkat morbiditasnya terbilang rendah, namun terkadang infeksi ini dapat menyebabkan bakteriemia sehingga berujung kematian. Infeksi ini dibuktikan dengan kultur urin kuantitatif ($\geq 10^5$ mikroorganisme/ml, dengan maksimum 2 spesies bakteri terisolasi). Bakteri tersebut berasal dari flora usus, baik flora normal seperti *Escherichia coli*, ataupun yang diperoleh dari rumah sakit seperti multiresisten *Klebsiella*.¹

2. Infeksi Luka Operasi (ILO)

Infeksi luka operasi juga merupakan infeksi nosokomial yang sering terjadi. Insidensinya bervariasi dari 0,5% sampai 15% tergantung jenis operasi dan status dasar pasien. Dampaknya adalah bertambahnya lama perawatan pasca operasi sekitar 3 sampai 20 hari dan meningkatnya biaya perawatan yang cukup banyak. Gambaran klinis infeksi ini yaitu, adanya *discharge purulent* disekitar luka

operasi. Bakteri yang menyebabkan infeksi ini biasanya didapat selama operasi berlangsung, baik secara eksogen (misalnya dari udara, peralatan medis, dokter bedah, dan staf lainnya), ataupun secara endogen (misalnya dari flora yang terdapat di kulit atau di tempat operasi).¹

3. Nosokomial Pneumonia

Pneumonia nosokomial terjadi pada kelompok pasien yang berbeda. Prevalensi infeksi ini paling sering terjadi pada pasien dengan ventilator di unit perawatan intensif. Kolonisasi dari mikroorganisme ini terjadi di perut, saluran napas bagian atas, dan bronkus. Faktor risiko nosokomial pneumonia ini diketahui berkaitan dengan jenis dan durasi ventilasi, kualitas perawatan pernapasan, keparahan kondisi pasien (ada atau tidaknya kegagalan organ), dan penggunaan antibiotik sebelumnya. Namun, terlepas dari penggunaan ventilator, pasien dengan kejang atau penurunan tingkat kesadaran juga berisiko terkena infeksi nosokomial, bahkan jika tidak dilakukan intubasi. *Viral bronchiolitis (RSV)* sangat umum terjadi di unit perawatan pediatric, sedangkan *influenza* dan *bacterial pneumonia* sekunder sering terjadi pada unit geriatri.¹

4. Nosokomial Bakteriemia

Prevalensi infeksi nosokomial jenis ini terbilang cukup rendah, yaitu hanya sekitar 5% dari total infeksi nosokomial, namun kasus kematian akibat infeksi ini sangat tinggi hingga mencapai lebih dari 50%. Infeksi ini dibagi menjadi dua kategori utama:

1. Infeksi pembuluh darah primer (IADP), muncul tanpa adanya tanda infeksi sebelumnya, dan berbeda dengan organisme yang ditemukan dibagian tubuhnya yang lain.^{1, 16}
2. Infeksi sekunder, muncul sebagai akibat dari infeksi dari organisme yang sama dari sisi tubuh yang lain.

Mortalitas yang terjadi pada infeksi ini terutama disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotika seperti *Staphylococcus* dan *Candida*. Infeksi dapat muncul di tempat masuknya alat-alat seperti jarum suntik, kateter urin, dan kateter vena sentral (CVC). Faktor utama penyebab infeksi ini adalah panjangnya kateter, suhu tubuh saat dilakukannya prosedur invasif, dan perawatan dari pemasangan kateter.¹

Type of nosocomial infection	Simplified criteria
Surgical site infection	Any purulent discharge, abscess, or spreading cellulitis at the surgical site during the month after the operation
Urinary infection	Positive urine culture (1 or 2 species) with at least 10^5 bacteria/ml, with or without clinical symptoms
Respiratory infection	Respiratory symptoms with at least two of the following signs appearing during hospitalization: — cough — purulent sputum — new infiltrate on chest radiograph consistent with infection
Vascular catheter infection	Inflammation, lymphangitis or purulent discharge at the insertion site of the catheter
Septicaemia	Fever or rigours and at least one positive blood culture

Gambar 3. Klasifikasi dan kriteria infeksi nosokomial.¹⁴

2.2 Infeksi nosokomial di ruang rawat intensif

Unit perawatan intensif pediatrik (PICU) berbeda dari unit perawatan intensif dewasa (ICU). Terdapat lebih sedikit pasien anak dibandingkan pasien dewasa yang memiliki penyakit kronis ataupun degeneratif. Jika pengobatan tersebut berhasil, sebagian besar pasien anak tersebut akan dapat hidup normal dan produktif kembali.⁴

Berkumpulnya pasien dengan penyakit berat di dalam satu ruangan yang relatif kecil dan jumlah tenaga medis yang terbatas merupakan beberapa hal yang memudahkan terjadinya transmisi bakteri dari orang ke orang pada unit ini. Keberadaan pasien dengan penyakit yang kronis dan akut sehingga memerlukan waktu perawatan lebih panjang juga merupakan salah satu diantara beberapa penyebab infeksi nosokomial di unit rawat ini.^{5, 17-19}

Lebih dari 20% infeksi nosokomial terjadi di unit rawat intensif. Salah satu penyebab tingginya angka kejadian infeksi nosokomial di unit ini adalah adanya faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pertahanan tubuh pasien. Terganggunya sistem pertahanan tubuh tersebut dapat diakibatkan oleh adanya penyakit yang mendasari atau akibat intervensi medis yang dilakukan pada pasien.^{5, 20, 21}

Infeksi nosokomial merupakan suatu infeksi yang sangat berpengaruh yang menyebabkan tingginya morbiditas dan mortalitas pada unit rawat ini. Berdasarkan data dari *Krakenhaus infection Surveillance System* (KISS) yang merupakan sistem surveilans ICU Jerman, diketahui bahwa jenis infeksi di ICU anak atau *pediatric* ICU adalah infeksi sistemik. Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi nosokomial tipe infeksi sistemik adalah *Staphylococcus* dan *Enterococcus*.⁵

2.3 Faktor risiko infeksi nosokomial

2.3.1 Faktor endogen

1. Sistem imun

Di dalam tubuh manusia, selain adanya bakteri yang patogen oportunistik, ada pula bakteri yang secara mutualistik ikut membantu dalam proses fisiologis tubuh, dan membantu ketahanan tubuh melawan invasi mikroorganisme patogen serta menjaga keseimbangan di antara populasi jasad renik komensal pada umumnya, misalnya seperti yang terdapat di dalam saluran cerna manusia. Namun pada kenyataannya, pasien di ruang rawat intensif memiliki sistem imun yang lebih rendah dikarenakan oleh penyakit yang mendasari, asupan gizi yang kurang, serta adanya tindakan invasif yang dilakukan pada pasien tersebut.⁴

2. Umur

Anak-anak sangat rentan terhadap infeksi, baik endogen maupun eksogen. Berdasarkan studi yang telah ada, dinyatakan bahwa usia kurang dari 1 tahun dan lebih dari 40 tahun memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena infeksi, termasuk infeksi nosokomial. Pada anak usia kurang dari 1 tahun sistem imun belum berkembang secara sempurna, sedangkan pada usia lebih dari 40 tahun mulai terjadi proses degenerasi sel sehingga sistem imun mulai menurun.⁵

3. Penyakit dasar

Pasien dengan penyakit dasar tertentu yang bersifat immunosupresan, seperti penyakit kronis, tumor maligna, leukemia, diabetes melitus, gagal ginjal dan AIDS memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena infeksi nosokomial karena sistem imun yang menurun sebagai akibat dari penyakit atau terapi yang dijalannya menurunkan jumlah sel fagosit. Biasanya, pasien yang mempunyai resistensi rendah seperti leukemia dan pengguna obat immunosupresan juga perlu diisolasi agar terhindar dari infeksi. Ruang isolasi ini harus selalu tertutup dengan ventilasi udara selalu menuju keluar. Sebaiknya satu pasien berada dalam satu ruang isolasi, tetapi bila sedang terjadi kejadian luar biasa dan penderita melebihi kapasitas, beberapa pasien dalam satu ruangan tidaklah apa-apa selama mereka menderita penyakit yang sama.^{5, 21}

2.3.2 Faktor eksogen

1. Lama rawat inap

Diantara beberapa faktor risiko yang telah disebutkan diatas, lamanya waktu rawat inap merupakan faktor yang paling mempengaruhi terjadinya infeksi nosokomial. Disebutkan bahwa terdapat hubungan linear antara lama perawatan dan insiden infeksi nosokomial di ruang rawat intensif. Panjangnya waktu perawatan di rumah sakit memungkinkan terjadinya kolonisasi bakteri baik dari luar

pasien (eksogen), maupun oleh bakteri dari dalam diri pasien yang bersangkutan (endogen).^{5, 6, 17}

2. Lama pemakaian antibiotika

Di ruang rawat intensif, dimana penggunaan antibiotika lebih sering dan dalam dosis tinggi dibandingkan dengan area lainnya di rumah sakit, resistensi antibiotika menjamin eksistensi beberapa patogen yang mengakibatkan infeksi nosokomial. Meningkatnya resistensi bakteri dapat meningkatkan angka mortalitas terutama terhadap pasien yang *immunocompromised*. Penggunaan antibiotika spektrum luas di ruang rawat intensif lebih sering dibandingkan ruangan lain, hal ini menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya resistensi antibiotika.^{5, 6, 17, 19}

Studi mengatakan bahwa pemberian antibiotika yang tidak adekuat merupakan faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya resistensi antibiotika. Penggunaan antibiotika yang terus-menerus ini meningkatkan multiplikasi dan penyebaran strain yang resisten. Penyebab utamanya karena:¹⁷

- Penggunaan antibiotika yang tidak sesuai dan tidak terkontrol.
- Dosis antibiotika yang tidak optimal.
- Terapi dan pengobatan menggunakan antibiotika yang terlalu singkat.
- Kesalahan diagnosa.

3. Intervensi diagnostik

Beberapa prosedur diagnostik yang bersifat invasif seperti kateter urin, kateter vena sentral (CVC), dan *endotracheal-tube* (ET) biasa dilakukan di ruang rawat intensif. Tindakan tersebut berpengaruh pada kejadian infeksi nosokomial melalui:

a. *Central Venous Cathether* (CVC)

Kateter vena sentral atau CVC pada pasien rawat inap mutlak diperlukan untuk mensuplai beberapa bahan penting untuk tubuh, diantaranya: cairan intra vena, obat-obatan serta produk darah, nutrisi parental yang berkepanjangan, kemoterapi, dan hemodialisis. Namun, kateter vena sentral ini memiliki beberapa komplikasi berupa gangguan mekanis, fisis, dan kimiawi. Komplikasi tersebut dapat berupa:¹⁶

- Ekstravasasi infiltrat: cairan infus masuk ke jaringan sekitar insersi kanula.
- Penyumbatan: infus tidak berfungsi sebagaimana mestinya tanpa dapat dideteksi adanya gangguan lain.
- Flebitis: terdapat pembengkakan, kemerahan dan nyeri sepanjang vena.
- Trombosis: terdapat pembengkakan di sepanjang pembuluh vena yang menghambat aliran infus.
- Septikemia: bila kuman menyebar hematogen dari kanul.

- Supurasi: bila telah terjadi bentukan pus di sekitar insersi kanul.

b. Kateter urin

Penggunaan kateter urin kateter urin yang lama dan tidak diganti-ganti erat kaitannya dengan terjadinya infeksi nosokomial di saluran kemih. Sangat sulit untuk dapat mencegah penyebaran mikroorganisme sepanjang uretra yang melekat dengan permukaan kateter. Kebanyakan pasien akan terinfeksi setelah 1-2 minggu pemasangan kateter. Penyebab paling utama adalah kontaminasi tangan atau sarung tangan ketika pemasangan dilakukan, atau air yang digunakan untuk membesarkan balon kateter. Dapat juga karena sterilisasi yang gagal dan teknik septik dan aseptik yang kurang baik.^{1, 4}

c. *Endotracheal tube* (ET)

Komplikasi paling umum yang terjadi pada pasien dengan *Endotracheal intubation* jangka panjang adalah pneumonia nosokomial. Penggunaan biomaterial sebagai *life-support* dan monitoring pasien kritis sangat esensial, tapi penggunaannya dapat meningkatkan risiko infeksi nosokomial. Berbagai macam plastik digunakan pada alat yang mendukung *life-support* dan monitoring. *Polyvinylchlorida* (PVC) yang merupakan bahan dari *Endotracheal*

tube adalah salah satu bahan yang paling mudah untuk terjadi adhesi bakteri.^{22, 23}

4. Kebijakan rumah sakit

Kebijakan rumah sakit merupakan hal yang tidak kalah penting dalam penyebaran infeksi nosokomial. Kebijakan ini mengikat para klinisi kesehatan dengan aturan-aturan tertentu sebelum melakukan intervensi medis kepada pasien yang tentunya harus dipatuhi. Salah satu contoh yang paling penting adalah perilaku cuci tangan karena tangan merupakan sumber utama penularan infeksi nosokomial. Perilaku mencuci tangan pada para klinisi kesehatan yang kurang adekuat akan memindahkan organisme – organisme bakteri patogen secara langsung kepada pasien yang akan menyebabkan infeksi nosokomial.²¹

5. Peralatan medis

Peralatan medis yang dimaksud adalah alat yang digunakan melakukan tindakan keperawatan, misalnya jarum, kateter, kasa, instrument, dan sebagainya. Bila peralatan medis tidak dikelola kebersihan dan kesterilannya maka akan menyebabkan infeksi nosokomial. Penelitian pada tahun 1999 menyimpulkan bahwa terdapat lebih dari 50% suntikan yang dilakukan di negara berkembang tidaklah aman (contohnya jarum, tabung atau keduanya yang dipakai

berulang-ulang) dan banyaknya suntikan yang tidak penting (misalnya penyuntikan antibiotika).^{3, 21}

6. Lingkungan

Lingkungan rumah sakit yang tidak bersih juga dapat menyebabkan infeksi nosokomial, sebab mikroorganisme penyebab infeksi dapat tumbuh dan berkembang pada lingkungan yang kotor dan lembab. Toilet rumah sakit juga harus dijaga, terutama pada unit perawatan pasien diare untuk mencegah terjadinya infeksi antar pasien. Permukaan toilet harus selalu bersih dan diberi disinfektan. Pengaturan udara yang baik mutlak diperlukan dalam fasilitas kesehatan. Jika sekiranya tidak memungkinkan, usahakan adanya pemakaian penyaring udara, terutama bagi penderita dengan status imun yang rendah atau bagi penderita yang dapat menyebarkan penyakit melalui udara. Kamar dengan pengaturan udara yang baik akan lebih banyak menurunkan resiko terjadinya penularan infeksi.^{3, 15}

7. Hidangan rumah sakit

Makanan atau minuman yang disajikan kepada penderita bisa jadi telah terkontaminasi mikroorganisme patogen. Jika hal ini terjadi, akan menyebabkan infeksi terutama pada saluran pencernaan yang sedang mengalami iritasi.

8. Penderita lain

Keberadaan penderita lain dalam satu kamar atau ruangan atau bangsal perawatan dapat merupakan sumber penularan.

9. Pengunjung

Pengunjung dapat menyebarkan infeksi yang didapat dari luar ke dalam lingkungan rumah sakit, atau sebaliknya, yang dapat ditularkan dari dalam rumah sakit ke luar rumah sakit.

10. Ulkus Dekubitus

Ulkus dekubitus atau luka tekan adalah kerusakan jaringan yang terlokalisir yang disebabkan karena adanya kompresi jaringan lunak diatas tulang menonjol (*body prominence*) dan adanya tekanan dari luar dalam jangka waktu yang lama. Kompresi jaringan tersebut akan menyebabkan gangguan suplai darah pada daerah yang tertekan. Apabila ini berlangsung lama, maka dapat menyebabkan insufisiensi aliran darah, anoksia atau iskemi jaringan dan akhirnya dapat mengakibatkan kematian sel. Kerusakan struktur anatomis dan fungsi kulit normal ini tidak sembuh dengan urutan dan waktu biasa.²⁴