



Infection Control Risk Assessment (ICRA)

Soroy Lardo,^{1,2} Bebet Prasetyo,² Dis Bima Purwaamidjaja³

¹Sub-SMF/Divisi Penyakit Tropik dan Infeksi Departemen Penyakit Dalam, ²Komite Pengendalian Infeksi,

³Sub Instalasi Pelayanan Intensif (ICU)
RSPAD Gatot Soebroto, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Infection Control Risk Assessment (ICRA) merupakan suatu sistem pengontrolan pengendalian infeksi yang terukur dengan melihat kontinuitas dan probabilitas aplikasi pengendalian infeksi di lapangan, berdasarkan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Pola tersebut mencakup beberapa penilaian aspek penting pengendalian infeksi seperti kepatuhan cuci tangan, pencegahan penyebaran infeksi, manajemen kewaspadaan kontak, dan pengelolaan resistensi antibiotik. ICRA adalah suatu proses berkesinambungan yang memiliki fungsi preventif dalam peningkatan mutu pelayanan. ICRA merupakan kelengkapan penting dalam menyusun perencanaan, pengembangan, pemantauan, evaluasi, dan upaya membuat pertimbangan dari berbagai tahap dan tingkatan risiko infeksi seperti VAP (*Ventilator Associated Pneumonia*), IADP (Infeksi Aliran Darah Primer), *Catheter Urinary Tract Infection (CAUTI)*, dan ILO (Infeksi Luka Operasi) di setiap area pelayanan. Melalui ICRA, tahap pengendalian infeksi akan berjalan dinamik dan mencapai optimasi terbaik terutama untuk mutu dan keselamatan pasien.

Kata Kunci: *Infection Control Risk Assessment*, pengendalian infeksi, preventif

ABSTRACT

Infection Control Risk Assessment (ICRA) is a continued controlled infection system with field application, based on result. The pattern involves several assessments and important aspect of infection control, such as: hand hygiene, prevention of infection, contact precaution, and antibiotic resistance management. ICRA is a continuous and on-going prevention process to improve health care quality. ICRA is important for planning, developing, monitoring, evaluating, and considering the infection risk, such as: Ventilator Associated Pneumonia (VAP), Bloodstream Infection (BSI), Catheter Urinary Tract Infection (CAUTI), and SSI (Surgical Site Infection). Infection control with ICRA program can provide better quality and patient safety. **Soroy Lardo, Bebet Prasetyo, Dis Bima Purwaamidjaja. Infection Control Risk Assessment (ICRA).**

Keywords: Controlled infection, Infection Control Risk Assessment, prevention

PENDAHULUAN

Perkembangan Infeksi Rumah Sakit (*Health Care Associated Infection*) sampai saat ini meningkat, mulai dari yang sifatnya sederhana sampai dengan yang kompleks, melibatkan berbagai faktor. Terjadinya infeksi di rumah sakit (nosokomial dan komunitas) dan upaya untuk mengendalikan infeksi ditentukan oleh komitmen rumah sakit dalam menjaga mutu, kontrol infeksi, dan keselamatan pasien. Setiap rumah sakit dengan berbagai tingkatannya, memiliki masalah dan kendala berbeda; kendati demikian, walaupun dengan fasilitas pelayanan minimal, rumah sakit wajib melaksanakan ketiga konsep tersebut. Kompleksitas infeksi yang terjadi di rumah sakit dapat diukur melalui beberapa komponen dan parameter khusus seperti kebijakan pengendalian infeksi dan ada tidaknya *Standard Operational Procedure (SOP)* yang mendukung kebijakan tersebut. Komponen tersebut adalah elemen penilaian

risiko infeksi terutama pada pasien rujukan dari rumah sakit lain. Pasien rujukan umumnya datang dengan berbagai komorbiditas dan sudah mendapat berbagai antibiotik yang memungkinkan terjadinya resistensi silang dan *Multi-Drug Resistance (MDR)*. Metode pendekatan multidisipliner menjadi acuan manajemen di rumah sakit dalam mengidentifikasi faktor risiko (*early warning*), menilai karakteristik yang meningkatkan risiko infeksi dan upaya menurunkan risiko infeksi.¹

Infection Control Risk Assessment (ICRA) merupakan suatu sistem pengontrolan pengendalian infeksi yang terukur dengan melihat kontinuitas dan probabilitas aplikasi pengendalian infeksi di lapangan berdasarkan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan; mencakup penilaian beberapa aspek penting pengendalian infeksi seperti kepatuhan cuci tangan, pencegahan penyebaran

infeksi, manajemen kewaspadaan kontak, dan pengelolaan resistensi antibiotik. ICRA adalah suatu proses berkesinambungan yang memiliki fungsi preventif dalam peningkatan mutu pelayanan. Menurut definisi APIC (*Association for Professionals In Infection Control and Epidemiology*), ICRA merupakan suatu perencanaan proses dan bernilai penting dalam menetapkan program dan pengembangan kontrol infeksi. Proses ini berdasarkan kontinuitas surveilans pelaksanaan regulasi jika terdapat perubahan dan tantangan di lapangan. ICRA merupakan bagian proses perencanaan pencegahan dan kontrol infeksi, sarana untuk mengembangkan perencanaan, pola bersama menyusun perencanaan, menjaga fokus surveilans dan aktivitas program lainnya, serta melaksanakan program pertemuan reguler dan upaya pendanaan.¹ Tim yang dibentuk multidisiplin mencakup personil pengendalian infeksi, staf medis, perawat, dan unsur pimpinan yang memiliki prioritas

Alamat Korespondensi email: soroylardo_jkt@yahoo.co.id



dalam kebijakan, mendokumentasikan risiko dan implementasinya.

Pendekatan ICRA berbasis perencanaan menentukan risiko infeksi, bertumpu pada surveilans yang optimal dan berkesinambungan, sehingga konsep ICRA dan pengembangannya akan membentuk suatu proses berkelanjutan perbaikan pengendalian infeksi. Identifikasi risiko dan transmisi penyakit berdasarkan lokasi geografi, komunitas dan pelayanan masyarakat, perawatan, pengobatan serta pelayanan, analisis aktivitas surveilans dan data infeksi, dilaksanakan setiap tahun dengan harapan terjadi perubahan bermakna.

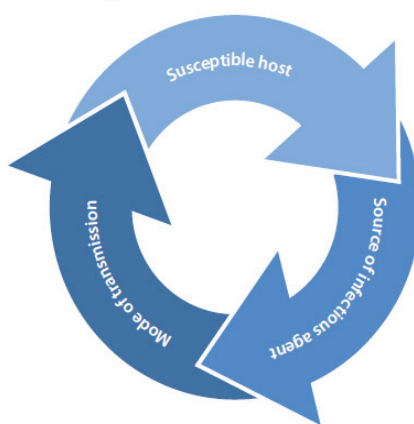
Untuk mencapai hal tersebut, dibutuhkan komitmen struktural dan kultural organisasi rumah sakit. Pendekatan organisasi selain dukungan personil juga pada pelaksanaan tahap-tahap kegiatan. **Tahap pertama** meliputi: (1) Menggambarkan faktor dan karakteristik yang meningkatkan risiko infeksi; (2) Karakteristik yang menurunkan risiko infeksi; (3) Menentukan adanya risiko infeksi; (4) Melaksanakan pertemuan untuk menentukan langkah dan tindakan lebih lanjut. **Tahap kedua** adalah proses penilaian perencanaan penilaian risiko, standar, laporan surveilans dan pengetahuan saat ini yang terkait dengan isu pengendalian infeksi. **Tahap ketiga** adalah melaksanakan pertemuan untuk mengukuhkan komitmen dan partisipasi, saat pelaksanaan diskusi, prioritas risiko, dan merencanakan kontrol infeksi, sedangkan komitmen kultural merupakan suatu proses stimulasi setiap petugas kontrol infeksi untuk konsisten meningkatkan kinerjanya. Pendekatan kultural ini merupakan proses pemberdayaan berkesinambungan melalui proses pelatihan dan pendidikan bahkan *learning by doing*.¹

Analisis dan Identifikasi ICRA

Analisis dan identifikasi ICRA merupakan proses manajemen risiko bertahap dan berlanjut untuk mendukung pembuatan keputusan dan berkontribusi lebih baik terhadap risiko dan dampak yang muncul. Pola pencegahan dan kontrol infeksi berpedoman pada: (1) Pemahaman bahwa *Health Care-Associated Infections* (HAIS) adalah suatu kondisi yang potensial dapat dicegah,

namun dapat menjadi komplikasi yang tidak dapat diprediksi pada setiap orang yang bekerja di fasilitas kesehatan dan berisiko terkena transmisi penyakit; (2) Kontrol infeksi merupakan tanggung jawab setiap individu dengan memahami model transmisi penyakit dan mengetahui prinsip dasar pencegahan dan keberhasilan pengendalian infeksi. Kelompok target adalah tenaga administrasi, staf, mahasiswa, pasien, keluarga pasien, dan pengawas internal; (3) Transmisi infeksi pada fasilitas kesehatan. Agen infeksi/agen biologik penyebab penyakit, terjadinya infeksi dalam *setting* fasilitas kesehatan. Pasien atau petugas kesehatan dapat menjadi sumber infeksi atau pejamu yang rentan terinfeksi. Setiap orang atau pekerja di fasilitas pelayanan kesehatan memiliki risiko terinfeksi dan transmisi.²

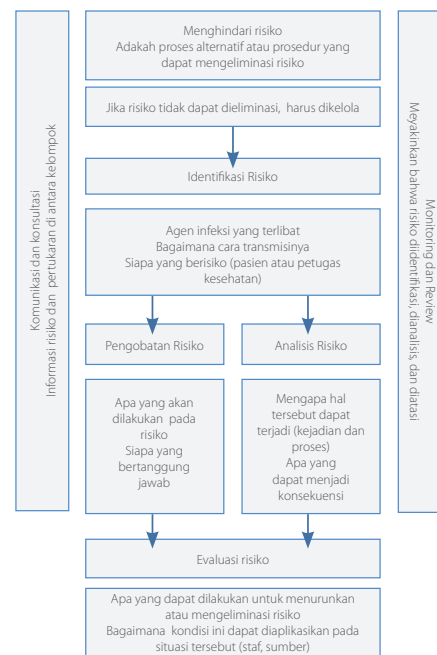
(Gambar 1)



Gambar 1. Rantai Infeksi terdiri dari tiga elemen, yaitu sumber agen infeksi, transmisi penyakit, dan pejamu.²

Melalui identifikasi faktor risiko infeksi yang dapat dihindari, teknik manajemen ditujukan untuk memperbaiki, meningkatkan keamanan dan kualitas pengendalian infeksi. Pola yang dikembangkan untuk mendukung pelayanan kesehatan yang baik, yaitu kegiatan rutin berupa surveilans dan manajemen risiko pasien yang rentan terinfeksi (komorbid dan penurunan daya tahan tubuh) didukung oleh staf professional dengan kualifikasi dan kontinu mengikuti pelatihan. Setiap fasilitas pelayanan kesehatan diharapkan mampu menentukan risiko berdasarkan konteks dan memilih tindakan nyata yang dapat dilakukan. Mengkaji hal tersebut, setiap fasilitas kesehatan hendaknya secara reguler melaksanakan penilaian risiko pencegahan infeksi dan meyakini seluruh

stafnya memahami ruang lingkup tanggung jawab dalam mengelola risiko infeksi. Fasilitas kesehatan harus mengembangkan protokol dan proses pencegahan kontrol infeksi spesifik dalam *setting* lokal³ (Gambar 2).



Gambar 2. Flowchart aplikasi manajemen risiko pada HAIS.³

Identifikasi Risiko dalam Setting Klinik

Upaya identifikasi risiko terkendala terhadap dua hal, yaitu proses penilaian setiap identifikasi risiko serta proses mencari penyebab dan patofisiologi/ patogenesis infeksi. Beberapa hal yang dapat dikembangkan terangkum di **tabel 1**.

Pemahaman Dasar Infeksi

Sebelum melaksanakan ICRA, setiap petugas kesehatan perlu diberi pelatihan dan pemahaman dasar infeksi. Perkembangan penyakit infeksi dengan *re-emerging infectious diseases*, kompleksitas serta komorbiditas rujukan dari rumah sakit lain membutuhkan pemahaman terhadap pengelolaan setiap kasus infeksi. Pemahaman dasar infeksi yang terdiri dari tiga aspek, yaitu *agent*, *host*, dan *environment*, memiliki visi dinamik yang berbeda pada pasien imunodefisiensi, geriatri, komorbid penyakit metabolik, dan kondisi khusus tertentu. Setiap pasien infeksi (medik/ trauma) dalam perjalanan klinisnya akan mengikuti proses/ kaskade membaik atau



Tabel. Identifikasi risiko infeksi dalam setting klinik³

No	Identifikasi Risiko	Prosedur	Uraian
1	Menghindari Risiko	Manajemen menghindari risiko dengan mempertimbangkan beberapa nilai	Apakah diperlukan perencanaan/ intervensi Apakah ada prosedur alternatif yang dapat mengeliminasi atau meminimalkan beberapa pajanan potensial agen infeksi dari pasien atau petugas
2	Identifikasi Risiko	Pendekatan berdasarkan pola klinik dan durasi saat terjadinya transmisi HAI.	Agen potensial yang terlibat (sumber) Cara transmisi (langsung/ tidak langsung) Siapa yang berisiko infeksi (pasien, petugas kesehatan atau area perawatan pasien)
3	Analisis Risiko	Melaksanakan analisis identifikasi risiko terkait dengan penugasan	Mengapa hal ini terjadi (aspek tugas/prosedur yang menyebarkan infeksi) Apakah sudah ada kontrol dan tempat untuk meminimalkan risiko (apakah prosedur atau protokol dan tempat tersebut dapat meminimalkan risiko transmisi) Bagaimana hal ini dapat terjadi (kemungkinan transmisinya) Apa yang dapat menjadi konsekuensi (Apakah berhubungan dengan morbiditas atau mortalitas dihubungkan dengan HAI dan lama perawatan) Faktor apa yang dapat meningkatkan atau menurunkan risiko (ketersediaan alat yang sesuai, tingkat pengalaman klinik, dan riwayat penyakit pasien sebelumnya)
4	Evaluasi Risiko	Melakukan penilaian apakah tingkat risiko dapat diterima dan faktor yang mempengaruhi kondisi tersebut	Apakah risiko rendah tidak dianggap masalah? (Misalnya pemeriksaan tekanan darah pada individu sehat dipertimbangkan memiliki risiko rendah transmisi infeksi) Apakah perlu dilakukan analisis kemungkinan risiko transmisi HAI? (misalnya pasien diduga karier MRSA memerlukan fisioterapi untuk total <i>knee replacement</i> : terapi seharusnya di ruangan dengan terapi menggunakan APD atau penggunaan alat sesuai prinsip pembersihan di ruangan. Apa yang dapat dilakukan untuk menurunkan atau mengeliminasi risiko? (Apa yang harus dilakukan untuk memotong rantai infeksi dengan mengembangkan daftar prioritas aksi) Dapatkah meminimalkan atau mengurangi risiko (teknik aseptik pembersihan luka atau menggunakan sarung tangan dan pakaian jika kontak dengan pasien diduga MRSA) Bagaimana dapat diterapkan dalam situasi tertentu (Beberapa pertimbangan lingkungan klinik seperti perawatan intensif vs rawat jalan berpengaruh pada aksi memutus rantai penularan)
5	Penatalaksanaan Risiko	Setiap hasil analisis dan evaluasi transmisi HAI dipertimbangkan bersama untuk keputusan, pertimbangan dan aksi dalam strategi mengurangi risiko	Menghindari risiko: alternatif mengurangi prosedur berisiko Menurunkan risiko: melalui tindakan pencegahan terukur, sistem kontrol yang berjalan terhadap kebijakan dan prosedur di rumah sakit, petunjuk melaksanakan tugas dan meminimalkan risiko Transfer risiko: Manfaatkan individu atau tim yang lebih baik atau lebih berpengalaman menangani hal tersebut Mempertahankan risiko dan mengelolanya: termasuk strategi penggunaan APD dan alat-alat teknik

memberat (sepsis). Setiap petugas kesehatan hendaknya memahami kondisi nyata pasien saat masuk rumah sakit mencakup: (1) Apakah pasien dalam kondisi infeksi dengan kolonisasi; (2) Apakah pasien dirujuk dalam kondisi SIRS (*Systemic Inflammatory Response Syndrome* tanpa fokus infeksi (misalnya trauma); (3) Apakah pasien dengan kondisi sepsis (didapatkan fokus infeksi); (4) Apakah pasien dengan kondisi sepsis berat dengan *Multi-Organ Dysfunction Syndrome*.

Agent merupakan mikroba yang menyebabkan infeksi pada manusia. Kelompok tersebut terdiri dari bakteri, virus, jamur, dan parasit; perbedaannya mungkin terletak pada segmen kromosom, plasmid, atau gennya. *Host* merupakan pejamu tempat mikroba dapat bermultiplikasi atau untuk penyebaran lebih lanjut ke pejamu lain sebagai mikroorganisme patogen. Sedangkan *environment* merupakan lingkungan yang berperan dalam siklus penularan infeksi, dapat terkait dengan vektor biologik atau mekanik khusus. Patogen

cepat beradaptasi dengan lingkungan, secara sistematis menggunakan mekanisme terintegrasi untuk menilai keadaan sekeliling dan berusaha tetap eksisten, bermultiplikasi dan berkolonisasi. Hal tersebut terjadi melalui proses penyusunan kembali materi genetik kuman secara spontan, melalui konjugasi dan transposisi dengan kuman sejenis atau dapat diperoleh dari bakteriofag seperti masuknya gen penghasil enterotoksin kolera pada *vibrio*.⁴

SIRS adalah *Systemic Inflammation Response Syndrome*, merupakan gejala yang terkait dengan proses inflamasi atau infeksi. Sepsis merupakan suatu kondisi SIRS disertai fokus infeksi. MODS (*Multi-Organ Dysfunction Syndrome*) adalah suatu kondisi gagal organ yang terkait dengan memberatnya sepsis. Sepsis berat adalah kondisi memberatnya sepsis pasca-MODS yang mungkin irreversible.⁵⁻⁹ Dengan memahami dasar penyakit infeksi, setiap petugas kesehatan diharapkan sudah memiliki pengertian

bersama saat menerima pasien infeksi, baik langkah awal maupun pengelolaan lebih lanjut.

Kondisi Health Care Associated Infection (HAIs)

Dengan adanya penilaian dari KARS dan JCI, *Health Care Hospital Infection Control* di setiap rumah sakit memerlukan dukungan setara manajemen rumah sakit dan Komite Pengendalian Infeksi RS. Pihak manajemen menyediakan ruang pengembangan organisasi PPI berupa dukungan pembiayaan, pendidikan, dan pelatihan serta kesinambungan kegiatan surveilans yang dievaluasi setiap bulan. Komite PPI dengan SDM menyiapkan perangkat lunak (SOP dan Kebijakan) serta perangkat keras berupa surveilans lapangan dengan budaya *speak up, monitoring*, serta penilaian setiap unit dalam menjalankan kegiatan pengendalian infeksi. *Punishment* secara bertingkat dan kontinu dilaksanakan, sehingga tahapan pengendalian



infeksi dapat dijalankan optimal. Pihak manajemen harus mengapresiasi unit rumah sakit yang berhasil mengendalikan infeksi.

Ilustrasi Aplikasi ICRA di Rumah Sakit

Aplikasi ICRA sebenarnya berdasarkan pelaporan lapangan periodik. Salah satu yang akan diuraikan adalah implementasi ICRA terhadap kasus VAP (*Ventilator Associated Pneumonia*) yang cukup tinggi di suatu rumah sakit, langkah tindak lanjut kontrol infeksi terhadap VAP di rumah sakit tersebut.

Identifikasi Risiko VAP

VAP merupakan penyebab utama kematian infeksi rumah sakit. VAP adalah pneumonia yang terjadi $\geq 48-72$ jam setelah intubasi endotrakeal, ditandai dengan infiltrat baru atau progresif dan infeksi sistemik (demam, perubahan hitung jenis leukosit), perubahan karakteristik sputum dan deteksi kuman penyebab. VAP dihubungkan dengan lama rawatan yang lebih panjang dan tingginya angka mortalitas. Rata-rata VAP di Amerika 2,9 per 1000 hari penggunaan ventilator harian perawatan anak dan 15,2 per 1000 hari penggunaan ventilator kasus trauma di ICU. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa angka kematian mencapai 24% - 50% tergantung komorbiditas individu dan patogen. Penelitian lain mengungkapkan 10% - 20% pasien yang menggunakan ventilator berkembang menjadi VAP. Surveilans menunjukkan 5% - 15% berkembang menjadi pneumonia nosokomial dengan angka kematian sekitar 10%.^{11-13,15}

Penyebab VAP adalah kolonisasi yang berhubungan erat dengan infeksi, pasien kritis terutama yang peka mengalami kolonisasi bakteri nosokomial. Kondisi ini terjadi pada beratnya kondisi yang mendasari penyakit, gangguan sistem kekebalan tubuh dan adanya faktor risiko. Pasien yang mendapat ventilasi mekanik 6-21 kali lebih berisiko mengidap HAP (*Hospital Acquired Pneumonia*).¹⁴

VAP terjadi karena aspirasi kandungan orofaringeal dan menurunnya sistem imun *host*. Rekomendasi Tim PPIRS, walaupun sebagai prosedur standar, namun kenyataan di lapangan membutuhkan penekanan: (1) Lakukan *hand hygiene* sesuai SOP; (2) Prosedur pemasangan ventilator sesuai SOP; (3) Perawatan ventilator dilakukan setiap hari; (4) Apabila dalam 2 x 24 jam ditemukan tanda-tanda infeksi yang sudah dinyatakan oleh tim medis, maka sebaiknya dilakukan pemeriksaan kultur.¹⁴

Analisis Risiko

Penyebab infeksi VAP pada pasien ICU antara lain: (1) Ketidaktepatan *Hand Hygiene* (misalnya berdasarkan surveilans dan *audit* rumah sakit, kepatuhan petugas terhadap *Hand Hygiene* masih rendah); (2) Penggunaan alat, seperti penggunaan *re-use suction catheter* dan prosedur pemasangan alat ventilator yang tidak sesuai terutama dalam tindakan invasif; (3) Kontrol infeksi, yang meliputi: (a) Tidak dilaksanakan *head up/* posisi *semi recumbent* pasien dengan ventilator; (b) *Oral hygiene* setiap pergantian *shift*.¹³

Evaluasi Risiko

Evaluasi Risiko mencakup: (1) Ketidaktepatan *hand hygiene* akan menyebabkan penyebaran mikroorganisme flora *resident* atau *transient*. Flora *resident* (mikrobiota residen) merupakan mikroorganisme di bawah kulit, yaitu *Staphylococcus epidermidis*, *S. Hominis*, dan *Staphylococcus koagulase* negatif lainnya. Kondisi ini dapat menyebabkan kolonisasi persisten; (2) Penggunaan *suction re-use* menyebabkan kolonisasi kuman dan dapat masuk kembali ke dalam alat, menyebabkan kondisi infeksi tidak membaik; (3) Belum sesuai pemasangan alat ventilator memudahkan transmisi mikroorganisme; (4) Kontrol infeksi yang tidak dilaksanakan terutama dalam kondisi *head up/ semi recumbent* akan memudahkan transmisi mikroorganisme dan aspirasi.¹⁰

Penatalaksanaan Risiko

Penatalaksanaan Risiko terdiri dari: (1) Melaksanakan rapat dan edukasi untuk melakukan kebersihan tangan sebelum tindakan. Setelah dilakukan edukasi dan *audit hand hygiene*, didapatkan peningkatan kepatuhan cuci tangan dan melakukan cuci tangan pasca-tindakan; (2) Penggunaan *disposable suction catheter*; (3) Perawatan pasien dengan posisi 30-45° sebagai salah satu pencegahan aspirasi; (4) Perawatan rongga mulut (*oral hygiene*) tiap 8 jam/ dengan *gargarisma kham* (*chlorheksidin* 0,006 %) untuk mengurangi kolonisasi orofaringeal; (5) Memantau penguatan kontrol infeksi praktis dengan: (a) Mencantumkan bundel VAP sebagai pola terintegrasi dalam catatan perawatan pasien di ICU; (b) Pemenuhan fasilitas *hand hygiene*; (c) Peningkatan kebersihan lingkungan ICU; (d) Mencantumkan dan menggunakan *ventilator bundle* pada lembar *follow up* terintegrasi; (e) *Head up* 45°; (f) *Sedation/Vacation*; (g) Profilaksis *stress ulcer*; (h) *Spontaneous Breathing Trial*.

SIMPULAN

ICRA (*Infection Control Risk Assessment*) merupakan kelengkapan penting dalam menyusun perencanaan, pengembangan, pemantauan, evaluasi, dan upaya membuat pertimbangan dari berbagai tahap dan tingkatan risiko infeksi, yakni VAP (*Ventilator-Associated Pneumonia*, IADP (Infeksi Aliran Darah Primer), *Catheter Urinary Tract Infection* (CAUTI), dan ILO (Infeksi Luka Operasi) di setiap area pelayanan. Aplikasi ICRA tidak terbatas hanya dalam menghadapi kejadian risiko infeksi, namun membuat alat pengendalian infeksi terukur berdasarkan aspek pencegahan dan penyebaran infeksi yang didukung oleh kebijakan dan manajemen rumah sakit. Melalui ICRA tahap pengendalian infeksi akan berjalan dinamik dan mencapai optimasi terbaik terutama untuk mutu dan keselamatan pasien



DAFTAR PUSTAKA

1. Anderson K, Richmond AM, Russel BS, RN Kit Reed. Infection control risk assessment. Annual Educational Conference & International Meeting. APIC Baltimore; 2011
2. Cruickshank M, Ferguson J, eds Reducing harm to patients from Healthcare Associated Infection : The Role of Surveillance. Australian Commission for Safety and Quality in Health care.; 2009. p.3
3. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Clinical educators guide for the prevention and control of Infection healthcare. National Health and Medical Research Council; 2010. p.1-16
4. Nelwan RHH. Toksin dan berbagai faktor virulensi kuman lainnya. In: Kalim H, Handono K, Arsana PM, editors. Kursus imunologi dasar penyakit infeksi. Malang: PB Petri – Petri Cabang Malang – FK Unibraw Malang; 2002. p. 1-5
5. Sumarmo. Penempelan dan kolonisasi bakteri. In: Kalim H, Handono K, Arsana PM, editors. Kursus imunologi dasar penyakit infeksi. Malang: PB Petri – Petri Cabang Malang – FK Unibraw Malang; 2002. p. 6-18
6. Ramphal R. Sepsis syndrome. In: Southwick F, editor. Infectious diseases: A clinical short course. Mc Graw Hill; 2007. p. 57- 65.
7. Guntur HA. SIRS, sepsis dan syok septik (imunologi, diagnosis dan penatalaksanaan). UNS Press: UPT Penerbitan dan Percetakan UNS; 2008. p. 1-35.
8. Soewondo ES. Kontribusi proses inflamasi dan infeksi pada patogenesis sepsis dan syok septik serta penatalaksanaannya. Surabaya: Airlangga; 2002. p. 86-98
9. Widodo Dj. Diagnosis dan penatalaksanaan disfungsi/gagal organ multipel pada sepsis berat dan renjatan septik. Bunga Rampai Penyakit Infeksi. Pusat Informasi dan Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI; 2004. p. 73-9
10. WHO. Guidelines on hand hygiene in health care first global patient safety challenge. Clean care is safer care. 2012. p. 18
11. Youngquist P, Carro M, Farber M, Macy D, Madrid P, Ronning J, et al. Implementing Ventilator Bundle. Implementing a Ventilator Bundle in a Community Hospital. In: Schilling L, Chassin M, editors. Implementation and sustaining improvement in health care. Joint Commission Resources. 2009. p. 157-62
12. Youngquist P, Carro M, Farber M, Madrid P, Wheeler P, Werni TLK. Sustaining and spreading a ventilator associated pneumonia initiative. In: Schilling L, Chassin M, editors. Implementation and sustaining improvement in health care. Joint Commission 2009; 163 - 70.
13. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell M, LeeG, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 Update. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35(8):915-36. doi: 10.1086/677144.
14. Cunha BA. Pneumonia essential. Physicians Press. 2010. p. 112-21
15. Kalanuria AA, Za W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. Critical Care 2014;18:208